

**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Manabu SERIZAWA et al.

Application No.: 10/627,801

Filed: July 28, 2003

Docket No.: 116689

For: TONER HAVING SPECIFIC RELATION BETWEEN ABSORPTION SPECTRA, AND  
DEVELOPER, IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING APPARATUS  
USING THE SAME

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-328091 filed on November 12, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini  
Registration No. 30,411

JAO:TJP/mlo

Date: December 9, 2003

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日  
Date of Application:

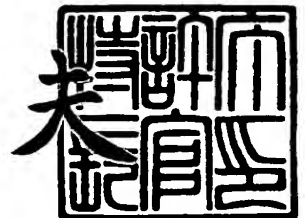
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 2 8 0 9 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 2 8 0 9 1 ]

出 願 人                      富 士 ゼ ロ ッ ク ス 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 0 7 1 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 FE02-01447

【提出日】 平成14年11月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 9/08

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 芹澤 学

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 柳田 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 谷口 秀一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 藤井 隆寿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 高橋 栄美

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 松村 保雄

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静電潜像現像用トナー、静電潜像現像剤、及び画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波数領域が  $400 \sim 4000 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の赤外吸収スペクトルにおいて複数の吸収ピークを示し、該複数の吸収ピークのうち、最大の吸収ピークが  $500 \sim 800 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の波数領域に存在し、かつ、該最大の吸収ピークの強度を  $P_1$ 、2 番目に大きい吸収ピークの強度を  $P_2$  としたとき、 $P_1$  及び  $P_2$  が下記式 (1) の関係を満たすことを特徴とする静電潜像現像用トナー。

$$1.6 \leq P_1 / P_2 \leq 6.0 \quad \cdots \quad \text{式 (1)}$$

【請求項 2】 定着部材の表面温度が  $t^\circ\text{C}$  のときの定着画像の光沢度を  $G(t)$ 、前記表面温度が  $t - 20^\circ\text{C}$  のときの定着画像の光沢度を  $G(t - 20)$ 、前記表面温度が  $t + 20^\circ\text{C}$  のときの定着画像の光沢度を  $G(t + 20)$  としたとき、 $G(t)$ 、 $G(t - 20)$ 、及び  $G(t + 20)$  が下記式 (2) の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の静電潜像現像用トナー。

$$0 \leq [G(t + 20) - G(t)] / [G(t) - G(t - 20)] \leq 0.8$$

$\cdots$  式 (2)

【請求項 3】 トナーとして請求項 1 に記載の電子写真用トナーを用いたことを特徴とする静電潜像現像剤。

【請求項 4】 静電潜像担持体表面に静電潜像を形成する静電潜像形成工程、現像剤担持体表面の現像剤により前記静電潜像を現像してトナー画像を形成する現像工程、前記トナー画像を被記録体表面に転写する転写工程、及び前記トナー画像を被記録体表面に定着する定着工程を含む画像形成方法であって、前記現像剤として請求項 3 に記載の静電潜像現像剤を用いたことを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、小型、低消費電力で、高速機の定着器を使用した場合における画像

の平滑性、高光沢度、耐オフセット性に優れ、電子写真法等による画像形成の際に好適に用いられる静電荷像現像用トナー、及びそれを用いた画像形成方法に関する。

#### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

電子写真法等のように、静電潜像を経て画像情報を可視化する方法は、現在各種の分野で広く利用されている。前記電子写真法においては、帯電工程、露光工程等を経て感光体表面の静電潜像を現像し、転写工程、定着工程等を経て前記静電潜像が可視化される。

#### 【0 0 0 3】

前記電子写真法において、帯電工程、露光工程等により感光体表面の静電潜像を静電潜像現像用トナー（以下、単に「トナー」という場合がある）で現像し、転写工程を経た用紙等の被記録体表面のトナーは、定着工程において高温の定着部材により加熱されることで熔融し、前記被記録体表面へ定着される。定着工程では、前記定着部材によりトナーだけでなく、被記録体も必要温度以上に加熱されないと、トナーは被記録体表面には定着されないことが知られている。

#### 【0 0 0 4】

上記被記録体の加熱が不十分であると、前記定着部材からの加熱によりトナーだけが熔融し、定着部材へ付着するいわゆるコールドオフセットが発生する。また、加熱が十分すぎるとトナーの粘度が低下して、定着トナー層の一部または全部が定着部材側に付着するいわゆるホットオフセットが発生する。したがって、定着部材からの加熱により前記コールドオフセットと前記ホットオフセットとが共に発生しない定着領域の確保が必要である。

#### 【0 0 0 5】

前記定着工程においては、定着時に高温の定着部材から被記録体への熱移動、被記録体に含有される水分等の揮発物の蒸発潜熱等により、定着部材の表面温度は、定着部材に本来設定されている温度に比べより低温になる。通常の場合は設定温度との差に応じて、定着部材が再度加熱され、設定温度に戻るものであるが、例えば連続定着等の場合、定着部材表面からの熱放出が、定着部材表面への熱

供給よりも大きいために、定着部材表面の温度は低下してしまう。

#### 【0006】

また、近年同一画像形成装置で使用する用紙の種類を増加させた、いわゆる汎用性が求められている。この場合、前述のように定着部材の表面温度は、用紙の坪量の増加に伴って設定温度に比べさらに低温になる。そのため、前記設定温度と定着部材の表面温度との差はより大きくなる傾向がある。

#### 【0007】

この問題を解決するために、例えば定着部材表面への熱供給量を増加させたり、定着部材表面の温度センサーをより高感度にする等の方法があるが、これらの方法はより高コストになる等の問題があり一般的でない。したがって、定着時の定着部材の表面温度は設定温度に対し常に変化している。

#### 【0008】

一方、近年のカラー化への要求により、カラートナーにはより高い発色性、混色性及び高光沢が求められる。これらの特性を別々に制御するのは困難であり、これらの特性が低下すると色再現性が低下し画像の信頼性も低下する。定着部材の表面温度は前記のように絶えず変化し、用紙の坪量の増加により定着部材の表面温度はさらに下がる傾向にあるため、カラートナーの定着画像の安定性、とりわけ光沢度に対する安定性の確保は困難になる傾向にある。したがって、高光沢を維持しつつ、かつ用紙の選択性の広いカラートナーが求められている。

#### 【0009】

定着画像において高光沢度を得るために、例えば、樹脂の分子量分布を狭くする方法が提案されており（例えば、特許文献1、2参照）、一般的には樹脂の組成を均一にする等の手段によりシャープメルト性を持たせ、より低い定着温度でより高光沢を得ることが可能であることから、にはポリエステルをトナー用樹脂として用いる例が開示されている（例えば、特許文献3参照）。

#### 【0010】

一般にポリエステル系樹脂は、樹脂を構成する分子の側鎖部分が短く、該側鎖部分の熱運動を無視することができるため、実質的に分子の主鎖部分の熱運動のみが樹脂の熱運動に対応するためシャープメルトになる。しかしながら、トナー



に該シャープメルト性を持たせる場合、あまり低温度で溶融してはトナーの保存性に問題が生じ、トナー粒子間でブロッキングを生じてしまい好ましくない。逆に、あまり高温で溶融しても定着画像に高光沢が得られないため好ましくない。

#### 【0011】

さらに、上記ポリエステル樹脂を用いたトナーは、帯電性の制御が困難になり易く、例えば夏環境と冬環境では帯電性が大きく変わる傾向がある。無機酸化物の微粒子を表面に付着させ、上記環境に対する帯電性変化を制御する方法もあるが、初期的にはよいものの、現像剤としての使用中にトナー表面の該無機酸化物の微粒子がトナー表面に埋め込まれたり、あるいは表面から脱落したりして、トナー表面が樹脂そのものの影響を受けやすくなるため該帯電性の制御は困難である。

#### 【0012】

近年、粒子の形状及び表面組成を意図的に制御したトナーを製造する手段として、乳化重合凝集法が提案されている（例えば、特許文献4、5参照）。該乳化重合凝集法は、乳化重合により樹脂分散液を作製し、一方で、溶媒に着色剤を分散させた着色剤分散液を作製し、これらを混合してトナー粒径に相当する凝集粒子を形成させた後、加熱することによって融合し、トナー粒子を得る方法である。この乳化重合凝集法によると、加熱温度条件を選択することにより、トナー形状を不定形から球形まで任意に制御することが可能である。

#### 【0013】

さらに、重合性単量体を着色剤、離型材等とともに水系媒体中に分散、懸濁させ、その後重合させることによりトナーを作製する、いわゆる懸濁重合法が提案され、例えば、離型剤であるワックスをバインダー樹脂でくるんだ多層構造を持つトナーの製造方法が提案されている（例えば、特許文献6、7参照）。

これらの方法によれば、作製されるトナー粒子の粒度分布を狭くすることができるため、高画質化が可能であり、同時に従来の混練粉碎法ではトナーの作製が不可能であった低分子量領域及び／または高分子量領域のトナーを作製することができる。

## 【0014】

したがって、樹脂中への着色剤等の添加剤を安定に分散させる観点から樹脂の分子量の下限は決まっており、前述の主鎖の熱運動はより高温領域で生じることとなっていたため、前記シャープメルト性を得ることは困難であった従来の混練粉碎法トナーに比べ、前記方法では、より小さい分子量領域でのトナー作製が可能となり、分子鎖中の側鎖と主鎖との熱運動に対する温度差が小さくなるため、よりシャープメルト性を持たせることができる。

また、光沢度の温度に対する変化率を規定することにより定着時の光沢度むらを制御し、高画質画像を得る方法も提案されている（例えば、特許文献8参照）。

## 【0015】

しかし、これらの方法は優れたトナーを得ることができるものの、実際シャープメルト性を持たせるためにはある程度小さい分子量が必要であって、分子量を減少させるには、重合時に重合開始剤量を増加させる必要がある。この場合、重合の分子量制御が困難になり易く、結果的に必要なシャープメルト性を得ることは困難であった。

## 【0016】

また、分子量を低下させるためには、水系媒体中で分散安定剤として少量の界面活性剤を添加する方法があるものの、該界面活性剤を添加した場合、帯電制御が困難になる傾向があるだけでなく、洗浄工程も複雑になる傾向があり好ましくない。

したがって、定着時のシャープメルト性と帯電性、及び保存性のバランスの取れたトナーへの要求が高まっている。

## 【0017】

## 【特許文献1】

特開平5-158282号公報

## 【特許文献2】

特開平8-015909号公報

## 【特許文献3】

特開平 1 0 - 0 9 7 0 9 8 号公報

【特許文献 4】

特開昭 6 3 - 2 8 2 7 5 2 号公報

【特許文献 5】

特開平 6 - 2 5 0 4 3 9 号公報

【特許文献 6】

特開平 8 - 0 4 4 1 1 1 号公報

【特許文献 7】

特開平 8 - 2 8 6 4 1 6 号公報

【特許文献 8】

特開 2 0 0 0 - 2 5 0 2 5 8 号公報

【0 0 1 8】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来技術の問題点を解決することを目的とする。

すなわち本発明は、静電潜像現像用トナー、特に乳化重合法、懸濁重合法を用いて作製されたフルカラートナーに関し、定着時の光沢が高く、かつ被記録体（用紙）内、被記録体間の画像の光沢度差が少なく、定着可能な温度領域の広い高光沢なトナー及び現像剤を提供することを目的とする。また、本発明は、高画質で信頼性の高いフルカラー画像を容易にかつ簡便に形成することのできる画像形成方法を提供することを目的とする。

【0 0 1 9】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、以下の本発明により達成される。すなわち本発明は、

< 1 > 波数領域が  $400 \sim 4000 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の赤外吸収スペクトルにおいて複数の吸収ピークを示し、該複数の吸収ピークのうち、最大の吸収ピークが  $500 \sim 800 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の波数領域に存在し、かつ、該最大の吸収ピークの強度を  $P1$ 、2 番目に大きい吸収ピークの強度を  $P2$  としたとき、 $P1$  及び  $P2$  が下記式（1）の関係を満たすことを特徴とする静電潜像現像用トナーである。

$$1.6 \leq P1 / P2 \leq 6.0 \quad \cdots \quad \text{式 (1)}$$

## 【0020】

<2> 定着部材の表面温度が  $t$  °C のときの定着画像の光沢度を  $G(t)$ 、前記表面温度が  $t-20$  °C のときの定着画像の光沢度を  $G(t-20)$ 、前記表面温度が  $t+20$  °C のときの定着画像の光沢度を  $G(t+20)$  としたとき、 $G(t)$ 、 $G(t-20)$ 、及び  $G(t+20)$  が下記式(2)の関係を満たすことを特徴とする<1>に記載の静電潜像現像用トナーである。

$$0 \leq [G(t+20) - G(t)] / [G(t) - G(t-20)] \leq 0.8$$

・・・ 式(2)

## 【0021】

<3> トナーとして<2>に記載の電子写真用トナーを用いたことを特徴とする静電潜像現像剤である。

## 【0022】

<4> 静電潜像担持体表面に静電潜像を形成する静電潜像形成工程、現像剤担持体表面の現像剤により前記静電潜像を現像してトナー画像を形成する現像工程、前記トナー画像を被記録体表面に転写する転写工程、及び前記トナー画像を被記録体表面に定着する定着工程を含む画像形成方法であって、前記現像剤として<3>に記載の静電潜像現像剤を含有することを特徴とする画像形成方法である。

## 【0023】

さらに、前記静電潜像現像用トナーとしては、少なくとも平均粒径が1ミクロン以下の樹脂粒子を分散した樹脂粒子分散液、着色剤を分散した着色剤分散液を混合し、樹脂粒子、着色剤をトナー粒径に凝集した後、樹脂のガラス転移点以上の温度に加熱し凝集体を融合した着色トナー粒子を用いることが好ましく、少なくとも1種類以上の離型剤を含有することが好ましい。また、上記トナー粒子に含まれる離型剤の含有量は、0.5～15質量%の範囲であることが好ましく、トナーの結着樹脂としては、少なくとも1種類以上の架橋成分を含有する樹脂を用いることが好ましい。

## 【0024】

前記静電潜像現像剤としては、キャリアとトナーとを含有する静電荷像現像剤

が好ましく、上記キャリアが、樹脂被覆層を有してなるものであることが好ましい。

#### 【0025】

また、前記定着工程においては、定着部材の表面が含フッ素樹脂であることが好ましい。

#### 【0026】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明を詳細に説明する。

##### ＜静電潜像現像用トナー＞

本発明のトナーは、波数領域が  $400 \sim 4000 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の赤外吸収スペクトルにおいて複数の吸収ピークを示し、該複数の吸収ピークのうち、最大のピークが  $500 \sim 800 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の波数領域に存在し、かつ、該最大の吸収ピークの強度を  $P_1$ 、2 番目に大きい吸収ピークの強度を  $P_2$  としたとき、 $P_1$  及び  $P_2$  が下記式 (1) の関係を満たすことを特徴とする。

#### 【0027】

すなわち、トナーの赤外吸収スペクトルにおける特定の波数領域に現れる吸収強度を制御するように、特定の化合物とともに重合反応を行い、得られた分子量及び分子量分布が制御された樹脂を結着樹脂の主成分とするトナーを作製することで、定着時に高光沢で定着温度領域の広いトナーを得るものである。

#### 【0028】

一般的に、加熱定着用トナーの光沢度は樹脂の熱特性により決定される。粉体であるトナーは、現像工程において感光体表面の静電潜像をトナー画像として現像し、該トナー画像は、転写工程を経て被記録体表面へ転写される。次に、定着工程において被記録体表面のトナー画像は、被記録体とともに定着部材により加熱され、被記録体に熔融定着されるが、このときのトナー特性及び／または定着条件により、定着時のトナーの熔融状態は変化しやすく、そのため光沢度も変化しやすくなる。

#### 【0029】

高光沢の定着画像を得、同時にトナー画像の定着条件による光沢度の変化を小

さくするためにトナーに要求される特性としては、定着温度における熱溶融特性の変化が、温度に対して鈍感であることが好ましく、このために、トナーを構成する結着樹脂の分子量分布は、高分子量側、低分子量側のいずれの側にもより広く、好ましくは低分子量により広く分布させることが好ましい。

#### 【0030】

このため例えば、結着樹脂としてスチレン-アクリル系の樹脂を用いる場合には、上記樹脂の重量平均分子量 ( $M_w$ ) を 20000～40000 の範囲、数平均分子量 ( $M_n$ ) を 3000～8000 の範囲とすることが好ましい。さらに分子量分布 ( $M_w/M_n$ ) を 3.0～7.0 の範囲とすることが好ましく、3.0～5.0 の範囲とすることがより好ましい。

#### 【0031】

本発明者らは、上記好ましい分子量、分子量分布を有する樹脂を得るために、トナーに用いる結着樹脂の重合時の添加剤の種類及び配合量、または懸濁重合トナーのように重合と同時にトナーを作製する場合はその重合時の添加剤の種類及び配合量を制御すればよいことを見出した。

#### 【0032】

より具体的には、前記重合時に使用される添加剤の種類としては、例えば水系分散媒体中において分散粒子の粒径を安定させるための分散安定剤、重合を開始するための重合開始剤、重合時に重合度を制御する連鎖移動剤等が挙げられ、これらのうち、本発明を実現するためには、連鎖移動剤の配合量により、重合時に樹脂の重合度を制御するのが最も適していることを見出した。

#### 【0033】

一般に重合度に対しては、上記分散安定剤、重合開始剤もその効果があることは知られているものの、例えば該分散安定剤には界面活性剤、無機微粒子、高分子分散剤が用いられ、該界面活性剤、該高分子分散剤を用いた場合、帯電制御が困難になり易く、また上記無機微粒子を用いた場合、重合後に樹脂中に入り込みトナーの粘性を増加させ、光沢度を下げやすくなる。

#### 【0034】

また、前記重合開始剤としては、有機系過酸化物、無機系過酸化物が一般に用

いられるが、該有機系過酸化物は一般に高価であったり、残留物がトナー樹脂中に入り込み作製されたトナーの特性を変えたりしやすい。上記無機系過酸化物を用いた場合は、一般に無機塩が樹脂の末端になるため、樹脂の粘度を高くしやすく光沢度が下がる。これらの添加剤は本来の目的のために用いるためであれば問題はないが、これらの量を調整して樹脂の重合度を制御することは、本発明の実現には適さない。

#### 【 0 0 3 5 】

前記のように、本発明においては連鎖移動剤量により重合度の調整を行い樹脂を作製し、樹脂の粘度を調整することにより、高光沢度を得ることができる。

一般に重合に関与する材料は、重合性単量体、重合開始剤及び連鎖移動剤であって、これらの混合物を脱酸素状態にした後、該重合開始剤から重合成長点を発生させる。該重合成長点を持つ重合開始剤は前記重合性単量体と反応し、さらに次の重合性単量体へと次々に連鎖反応を生じ樹脂分子を形成する。連鎖移動剤は、前記樹脂分子の重合成長点を該連鎖移動剤内に一旦移動させ、樹脂分子の連鎖反応を停止させる。さらに、該重合成長点を有する連鎖移動剤は他の重合性単量体と反応して新たな樹脂分子を形成させる働きを持つものである。このようにして樹脂の重合度を調整することができ、前記連鎖移動剤は樹脂の構成成分となるため本発明に適している。

#### 【 0 0 3 6 】

本発明における連鎖移動剤としては、炭素－硫黄の共有結合を有するものが適している。該炭素－硫黄の共有結合は、通常赤外吸収スペクトルで  $500 \sim 800 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の波数領域に吸収が存在する。そして、トナーの結着樹脂として上記連鎖移動剤を適量使用して重合を行った樹脂を用いた場合、上記トナーについての波数領域が  $400 \sim 4000 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の赤外吸収スペクトルにおいて、前記炭素－硫黄の共有結合に基づく吸収が最大の吸収ピークとなる。

#### 【 0 0 3 7 】

本発明においては、上記赤外吸収スペクトルにおける最大の吸収ピークの強度を P 1、2 番目に大きい吸収ピークの強度を P 2 としたときに、P 1 及び P 2 が下記式 (1) の関係を満たすことが必要となる。

$$1.6 \leq P1/P2 \leq 6.0 \quad \dots \quad \text{式 (1)}$$

**【0038】**

P1及びP2が上記式(1)の関係を満たすように連鎖移動剤量を調整することによって、作製されたトナーの定着画像は高光沢であり、かつ温度変化に対して光沢度変化の少ない定着可能領域の広いトナーを得ることができる。

**【0039】**

前記P1/P2は、1.6～4.0の範囲が好ましく、1.6～2.5の範囲がより好ましい。

前記P1/P2が1.6未満の場合、重合時の連鎖移動剤の効果が小さく、定着画像の光沢度は低くなるため好ましくない。また、前記P1/P2が6.0を超える場合、重合時の連鎖移動剤の効果が大きすぎるため、樹脂分子の分子量分布が広くなり、定着時の樹脂分子間の凝集力が低下し、オフセットを生じ易くなるため好ましくない。

**【0040】**

なお、上記トナーの赤外吸収スペクトルは、微量のトナーを用いてKBr法により錠剤状の測定試料を作製し、通常の赤外吸収分光光度計を用いて測定することができる。

**【0041】**

前記のように、P1/P2を制御することにより優れた光沢度を有するトナーが得られる理由の詳細は不明であるが、500～800 cm<sup>-1</sup>の範囲の波数領域における吸収ピーク強度P1が、P2に対してある範囲内になるように炭素-硫黄の共有結合を有する連鎖移動剤を配合させた場合、重合時の前記樹脂分子は成長段階で一定の割合で連鎖移動剤と反応し重合が停止したり、また、重合反応時の発熱が生じにくく反応速度が一定になったりするため、樹脂の分子量が一定になりやすいものと推定される。

**【0042】**

本発明に用いられる連鎖移動剤としては、500～800 cm<sup>-1</sup>の範囲の波数領域に吸収を持つものであれば特に制限はなく、具体的には炭素原子と硫黄原子の共有結合を持つものがよく、より具体的にはn-プロピルメルカプタン、n-



ブチルメルカプタン、*n*-アミルメルカプタン、*n*-ヘキシルメルカプタン、*n*-ヘプチルメルカプタン、*n*-オクチルメルカプタン、*n*-ノニルメルカプタン、*n*-デシルメルカプタン等の*n*-アルキルメルカプタン類；イソプロピルメルカプタン、イソブチルメルカプタン、*s*-ブチルメルカプタン、*tert*-ブチルメルカプタン、シクロヘキシルメルカプタン、*tert*-ヘキサデシルメルカプタン、*tert*-ラウリルメルカプタン、*tert*-ノニルメルカプタン、*tert*-オクチルメルカプタン、*tert*-テトラデシルメルカプタン等の分鎖型アルキルメルカプタン類；アリルメルカプタン、3-フェニルプロピルメルカプタン、フェニルメルカプタン、メルカプトトリフェニルメタン等の含芳香環系のメルカプタン類；などを挙げることができる。

#### 【0043】

上記のうち、好ましくは炭素数4以上の、より好ましくは炭素数6以上の、さらに好ましくは炭素数8以上の*n*-アルキルメルカプタン類、分鎖型アルキルメルカプタン類、及び含芳香環系のメルカプタン類がよい。その理由は、炭素数が増加することにより、メルカプタン類と他の重合性単量体との相溶性が向上するため、重合反応を安定に行うことができるためと考えられる。

#### 【0044】

前記P1/P2を適切な範囲とするため、重合反応に使用する上記連鎖移動剤量を制御する必要があるが、該連鎖移動剤量は、反応系における重合性単量体の種類、反応条件等により異なるため、一概に規定することはできない。

具体的には、例えば、重合性単量体としてスチレン、アクリル酸ブチル、アクリル酸を、後述する重合開始剤として過硫酸カリウムを、連鎖移動剤として*n*-ドデシルメルカプタンを、乳化剤としてドデシル硫酸ナトリウムを用い、固形分量40%の水中において、脱気、75℃の反応条件で乳化重合を行う場合には、重合開始剤の質量Aと連鎖移動剤Bとの質量比A/Bを、0.6/4.0～0.04/10.0の範囲とすることが好ましく、1.0/3.5～0.1/8.0の範囲とすることがより好ましい。

#### 【0045】

本発明に用いられる結着樹脂における前記連鎖移動剤以外の樹脂成分としては

、500～800  $\text{cm}^{-1}$ の波数領域に吸収ピークが存在しない、または吸収ピークほとんど存在しないものであり、かつ炭素－硫黄の共有結合を有する化合物を連鎖移動剤として用いることができるものであれば使用することができる。

#### 【0046】

上記樹脂成分の具体例としては、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等のスチレン類の単独重合体または共重合体（スチレン系樹脂）；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸  $n$ -プロピル、アクリル酸  $n$ -ブチル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸 2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸  $n$ -プロピル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸 2-エチルヘキシル等のビニル基を有するエステル類の単独重合体または共重合体（ビニル系樹脂）；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル類の単独重合体または共重合体（ビニル系樹脂）；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル類の単独重合体または共重合体（ビニル系樹脂）；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルイソプロペニルケトン類の単独重合体または共重合体（ビニル系樹脂）；エチレン、プロピレン、ブタジエン、イソプレン等のオレフィン類の単独重合体または共重合体（オレフィン系樹脂）；などが挙げられる。これらの樹脂は1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用して用いてもよい。

#### 【0047】

上記のうち、トナーの  $T_g$ （ガラス転移温度）制御、分子量制御の観点から、スチレン類、アクリル酸エステル類、メタクリル酸エステル、ブタジエン、イソプレンの単独重合体または共重合体が好ましく用いられ、スチレン-アクリル酸  $n$ -ブチル、スチレン-アクリル酸  $n$ -プロピル、スチレン-メタクリル酸  $n$ -ブチル、スチレン-メタクリル酸  $n$ -プロピル、スチレン-アクリル酸  $n$ -ラウリル、スチレン-メタクリル酸  $n$ -ラウリル、アクリル酸メチル-アクリル酸  $n$ -ブチル、メタクリル酸メチル-メタクリル酸  $n$ -ブチルの共重合体がより好ましく用いられる。

#### 【0048】

本発明における重合性単量体を重合して樹脂分子を形成させる工程においては

、ラジカル重合用開始剤（重合開始剤）を用いることができる。

前記ラジカル重合用開始剤の具体例としては、過酸化水素、過酸化アセチル、過酸化クミル、過酸化tert-ブチル、過酸化プロピオニル、過酸化ベンゾイル、過酸化クロロベンゾイル、過酸化ジクロロベンゾイル、過酸化ブロモメチルベンゾイル、過酸化ラウロイル、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム、ペルオキシ炭酸ジイソプロピル、テトラリンヒドロペルオキシド、1-フェニル-2-メチルプロピル-1-ヒドロペルオキシド、過トリフェニル酢酸tert-ブチルヒドロペルオキシド、過蟻酸tert-ブチル、過酢酸tert-ブチル、過安息香酸tert-ブチル、過フェニル酢酸tert-ブチル、過メトキシ酢酸tert-ブチル、過N-(3-トルイル)カルバミン酸tert-ブチル等の過酸化物類；

#### 【0049】

2, 2'-アゾビスプロパン、2, 2'-ジクロロ-2, 2'-アゾビスプロパン、1, 1'-アゾ（メチルエチル）ジアセテート、2, 2'-アゾビス（2-アミジノプロパン）塩酸塩、2, 2'-アゾビス（2-アミジノプロパン）硝酸塩、2, 2'-アゾビスイソブタン、2, 2'-アゾビスイソブチルアミド、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス-2-メチルプロピオン酸メチル、2, 2'-ジクロロ-2, 2'-アゾビスブタン、2, 2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリル、2, 2'-アゾビスイソ酪酸ジメチル、1, 1'-アゾビス（1-メチルブチロニトリル-3-スルホン酸ナトリウム）、2-(4-メチルフェニルアゾ)-2-メチルマロノジニトリル、4, 4'-アゾビス-4-シアノ吉草酸、3, 5-ジヒドロキシメチルフェニルアゾ-2-メチルマロノジニトリル、2-(4-ブロモフェニルアゾ)-2-アリルマロノジニトリル、2, 2'-アゾビス-2-メチルバレロニトリル、4, 4'-アゾビス-4-シアノ吉草酸ジメチル、2, 2'-アゾビス-2, 4-ジメチルバレロニトリル、1, 1'-アゾビスシクロヘキサンニトリル、2, 2'-アゾビス-2-プロピルブチロニトリル、1, 1'-アゾビス-1-クロロフェニルエタン、1, 1'-アゾビス-1-シクロヘキサンカルボニトリル、1, 1'-アゾビス-1-シクロヘプタンニトリル、1, 1'-アゾビス-1-フェニルエタン、1, 1'-アゾビス

クメン、4-ニトロフェニルアゾベンジルシアノ酢酸エチル、フェニルアゾジフェニルメタン、フェニルアゾトリフェニルメタン、4-ニトロフェニルアゾトリフェニルメタン、1'-アゾビス-1, 2-ジフェニルエタン、ポリ(ビスフェノールA-4, 4'-アゾビス-4-シアノペンタノエート)、ポリ(テトラエチレングリコール-2, 2'-アゾビスイソブチレート)等のアゾ化合物類; 1, 4-ビス(ペンタエチレン)-2-テトラゼン、1, 4-ジメトキシカルボニル-1, 4-ジフェニル-2-テトラゼン等が挙げられる。

#### 【0050】

これらの重合開始剤は、作製されたトナーの定着画像の光沢度を低下させない範囲で用いることができ、一般的には少量でよく、種類による違いはあるものの、重合性単量体100質量部に対して3質量部以下程度が好ましく、より好ましくは2質量部以下、さらに好ましくは1質量部以下である。これらは単独で用いてもよいし、必要に応じて複数種を同時に用いてもよい。

#### 【0051】

本発明のトナーが乳化重合凝集法で作製される場合、前記重合開始剤は水溶性のものであるものが好ましく、具体的には過酸化水素、過酸化アセチル、過酸化クミル、過酸化tert-ブチル、過酸化プロピオニル、過酸化ベンゾイル、過酸化クロロベンゾイル、過酸化ジクロロベンゾイル、過酸化ブロモメチルベンゾイル、過酸化ラウロイル、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム、ペルオキシ炭酸ジイソプロピル等の過酸化物などが好ましく、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム等の無機酸の過酸化物の金属塩が重合を均一かつ安定に行うためにはより好適である。

#### 【0052】

また、本発明におけるトナーが懸濁重合法で作製される場合には、重合開始剤は疎水性でなければならず、具体的には、2, 2'-アゾビスプロパン、2, 2'-ジクロロ-2, 2'-アゾビスプロパン、1, 1'-アゾ(メチルエチル)ジアセテート、2, 2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)塩酸塩、2, 2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)硝酸塩、2, 2'-アゾビスイソブタン、2, 2'-アゾビスイソブチルアミド、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-

ーアゾビスー2-メチルプロピオン酸メチル、2, 2'-ジクロロ-2, 2'-アゾビスブタン、2, 2'-アゾビスー2-メチルブチロニトリル、2, 2'-アゾビスイソ酪酸ジメチル、1, 1'-アゾビス (1-メチルブチロニトリル-3-スルホン酸ナトリウム)、2-(4-メチルフェニルアゾ)-2-メチルマロノジニトリル、4, 4'-アゾビスー4-シアノ吉草酸、3, 5-ジヒドロキシメチルフェニルアゾ-2-メチルマロノジニトリル、2-(4-ブロモフェニルアゾ)-2-アリルマロノジニトリル、2, 2'-アゾビスー2-メチルバレロニトリル、4, 4'-アゾビスー4-シアノ吉草酸ジメチル、2, 2'-アゾビスー2, 4-ジメチルバレロニトリル、1, 1'-アゾビスシクロヘキサンニトリル、2, 2'-アゾビスー2-プロピルブチロニトリル、1, 1'-アゾビスー1-クロロフェニルエタン、1, 1'-アゾビスー1-シクロヘキサンカルボニトリル、1, 1'-アゾビスー1-シクロヘプタンニトリル、1, 1'-アゾビスー1-フェニルエタン、1, 1'-アゾビスクメン、4-ニトロフェニルアゾベンジルシアノ酢酸エチル、フェニルアゾジフェニルメタン、フェニルアゾトリフェニルメタン、4-ニトロフェニルアゾトリフェニルメタン、1'-アゾビスー1, 2-ジフェニルエタン、ポリ(ビスフェノールA-4, 4'-アゾビスー4-シアノペンタノエート)、ポリ(テトラエチレングリコール-2, 2'-アゾビスイソブチレート)等のアゾ化合物類が好ましく、さらには2, 2'-アゾビスー2-メチルバレロニトリル、4, 4'-アゾビスー4-シアノ吉草酸ジメチル、2, 2'-アゾビスー2, 4-ジメチルバレロニトリル等のバレロニトリル類が、トナーの重合時での重合系の安定度の観点からより好ましい。

### 【0053】

本発明における結着樹脂の重合時には、必要に応じて架橋剤を添加することもできる。通常架橋剤を添加すると定着画像の光沢度は低くなる傾向にある。しかしながら、本発明におけるトナーにおいて、光沢度をほとんど低下させない程度の量の架橋剤を添加することにより、光沢度に均一性を持たせ、高級感のある定着画像を得ることが可能となる。

### 【0054】

その理由としては、通常のラジカル重合においては、重合性単量体の反応順序

は添加されている重合性単量体の量に比例する傾向にあり、同時に樹脂の成長段階では、同種の重合性単量体と反応し樹脂を形成する傾向がある。したがって、通常重合性単量体中で少量である架橋剤は、重合の末期になって反応を起こすと考えられる。通常重合末期においては、樹脂の成長点に対し重合性単量体の量は少なくなっており、低分子量の樹脂分子が生じ易い。架橋剤はこれらの分子と架橋反応を起こしやすく、そのために上記低分子量の樹脂分子の量が減少し、必要以上に光沢を生じる樹脂分子が減少し、光沢度に均一性が得られるものと推定される。

### 【 0 0 5 5 】

前記架橋剤の具体例としては、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン等の芳香族の多ビニル化合物類；フタル酸ジビニル、イソフタル酸ジビニル、テレフタル酸ジビニル、ホモフタル酸ジビニル、トリメシン酸ジビニル／トリビニル、ナフタレンジカルボン酸ジビニル、ビフェニルカルボン酸ジビニル等の芳香族多価カルボン酸の多ビニルエステル類；ピリジンジカルボン酸ジビニル等の含窒素芳香族化合物のジビニルエステル類；ピロムチン酸ビニル、フランカルボン酸ビニル、ピロール-2-カルボン酸ビニル、チオフェンカルボン酸ビニル等の不飽和複素環化合物カルボン酸のビニルエステル類；ブタンジオールメタクリレート、ヘキサジオールアクリレート、オクタンジオールメタクリレート、デカンジオールアクリレート、ドデカンジオールメタクリレート等の直鎖多価アルコールの（メタ）アクリル酸エステル類；ネオペンチルグリコールジメタクリレート、2-ヒドロキシ-1,3-ジアクリロキシプロパン等の分枝、置換多価アルコールの（メタ）アクリル酸エステル類；ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート等のポリ（メタ）アクリル酸エステル類；コハク酸ジビニル、フマル酸ジビニル、マレイン酸ビニル／ジビニル、ジグリコール酸ジビニル、イタコン酸ビニル／ジビニル、アセトンジカルボン酸ジビニル、グルタル酸ジビニル、3,3'-チオジプロピオン酸ジビニル、trans-アコニット酸ジビニル／トリビニル、アジピン酸ジビニル、ピメリン酸ジビニル、スベリン酸ジビニル、アゼライン酸ジビニル、セバシン酸ジビニル、ドデカン二酸ジビニル、ブラシル酸ジビニル等の多価カ

ルボン酸の多ビニルエステル類；等が挙げられる。

本発明において、これらの架橋剤は1種単独で用いてもよく、2種以上を併用して用いてもよい。

#### 【0056】

架橋剤の量としては、光沢度にほとんど影響を与えない量であれば特に制限はなく、重合性単量体総量の1質量%以下程度が好ましく、0.6質量%以下がより好ましく、0.4質量%以下がさらに好ましい。

#### 【0057】

本発明のトナーに用いる着色剤としては、シアン、マゼンタ、イエロー顔料から選ばれるいずれかを少なくとも1種以上を用いることが好ましい。該顔料は1種単独で用いてもよいし、同系統の顔料を2種以上混合して用いてもよい。また、異系統の顔料を2種以上混合して用いてもよい。

#### 【0058】

前記着色剤としては、例えば、クロムイエロー、ハンザイエロー、ベンジジンイエロー、スレンイエロー、キノリンイエロー、パーマネントオレンジGTR、ピラズロンオレンジ、バルカンオレンジ、ウオッチヤングレッド、パーマネントレッド、ブリリアントカーミン3B、ブリリアントカーミン6B、デュポンオイルレッド、ピラズロンレッド、リソールレッド、ローダミンBレーキ、レーキレッドC、ローズベンガル、アニリンブルー、ウルトラマリンブルー、カルコオイルブルー、メチレンブルークロライド、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、マラカイトグリーンオキサレートなどの種々の顔料；アクリジン系、キサンテン系、アゾ系、ベンゾキノロン系、アジン系、アントラキノロン系、ジオキサジン系、チアジン系、アゾメチン系、インジゴ系、チオインジゴ系、フタロシアニン系、アニリンブラック系、ポリメチン系、トリフェニルメタン系、ジフェニルメタン系、チアゾール系、キサンテン系などの各種染料；などが挙げられる。これらの着色剤に、透明度を低下させない程度にカーボンブラック等の黒色顔料、染料を混合してもよい。

#### 【0059】

本発明のトナーの製法としては、特に制限はないが、使用できる材料の選択の



自由度、作製されるトナーの特性領域の広さを考慮した場合、混練粉碎法よりも湿式法が好ましく、乳化重合凝集法または懸濁重合法がより好ましい。

#### 【0060】

前記乳化重合凝集法は、少なくとも平均粒径が $1\mu\text{m}$ 以下の樹脂粒子を分散した樹脂粒子分散液と、着色剤を分散した着色剤分散液とを混合し、樹脂粒子、着色剤をトナー粒径に凝集する（凝集粒子）工程（以下、「凝集工程」と称することがある）、樹脂のガラス転移点以上の温度に加熱し、上記凝集粒子を融合し着色トナー粒子を形成（以下「融合工程」と称することがある）を含む。

#### 【0061】

前記凝集工程においては、互いに混合された前記樹脂粒子分散液、前記着色剤分散液、必要に応じて離型剤分散液中の樹脂粒子が凝集して凝集粒子を形成する。該凝集粒子はヘテロ凝集等により形成され、凝集粒子の安定化、粒度／粒度分布制御を目的として、凝集粒子とは極性が異なるイオン性界面活性剤や、金属塩等の一価以上の電荷を有する化合物を添加することにより形成される。

#### 【0062】

前記融合工程においては、上記凝集粒子中の樹脂がガラス転移点以上の温度条件で溶融する。

#### 【0063】

また、前記懸濁重合法は、着色剤粒子と、離型剤粒子等とを、重合性単量体とともに必要に応じて分散安定剤等が添加された水系媒体中へ懸濁させ、所望の粒度、粒度分布に分散させた後、加熱等の手段により重合性単量体を重合し、重合後、重合物を水系媒体から分離し、必要に応じて洗浄、乾燥させることによって、トナーを形成するものである。


#### 【0064】

本発明においては、前記懸濁重合法における分散時の安定化、前記乳化重合凝集法における乳化重合時の乳化粒子の安定性、樹脂粒子分散液、着色剤分散液、及び離型剤分散液の分散安定を目的として界面活性剤を用いることができる。

#### 【0065】

上記界面活性剤としては、例えば硫酸エステル塩系、スルホン酸塩系、リン酸





エステル系、せっけん系等のアニオン界面活性剤；アミン塩型、4 級アンモニウム塩型等のカチオン界面活性剤；ポリエチレングリコール系、アルキルフェノールエチレンオキサイド付加物系、多価アルコール系等の非イオン系界面活性剤；などが挙げられる。これらの中でも、イオン性界面活性剤が好ましく、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤がより好ましい。

#### 【 0 0 6 6 】

本発明のトナーにおいては、一般的にはアニオン系界面活性剤は分散力が強く、樹脂粒子、着色剤の分散に優れており、後述する離型剤を分散させるための界面活性剤としてはカチオン系界面活性剤が有利である。

前記非イオン系界面活性剤は、上記アニオン系界面活性剤またはカチオン系界面活性剤と併用されるのが好ましい。界面活性剤は、1 種単独で使用してもよいし、2 種以上を併用して使用してもよい。

#### 【 0 0 6 7 】

前記アニオン系界面活性剤の具体例としては、ラウリン酸カリウム、オレイン酸ナトリウム、ヒマシ油ナトリウム等の脂肪酸セッケン類；オクチルサルフェート、ラウリルサルフェート、ラウリルエーテルサルフェート、ノニルフェニルエーテルサルフェート等の硫酸エステル類；ラウリルスルホネート、ドデシルベンゼンスルホネート、トリイソプピルナフタレンスルホネート、ジブチルナフタレンスルホネートなどのアルキルナフタレンスルホン酸ナトリウム、ナフタレンスルホネートホルマリン縮合物、モノオクチルスルホサクシネート、ジオクチルスルホサクシネート、ラウリン酸アミドスルホネート、オレイン酸アミドスルホネート等のスルホン酸塩類；ラウリルホスフェート、イソプロピルホスフェート、ノニルフェニルエーテルホスフェート等のリン酸エステル類；ジオクチルスルホコハク酸ナトリウムなどのジアルキルスルホコハク酸塩類；スルホコハク酸ラウリル 2 ナトリウム等のスルホコハク酸塩類；などが挙げられる。

#### 【 0 0 6 8 】

上記アニオン系界面活性剤のうち、ラウリン酸カリウム、オレイン酸ナトリウム、ヒマシ油ナトリウム等の脂肪酸セッケン類；オクチルサルフェート、ラウリルサルフェート、ラウリルエーテルサルフェート、ノニルフェニルエーテルサル

フェート等の硫酸エステル類；ラウリルスルホネート、ドデシルベンゼンスルホネート、トリイソプピルナフタレンスルホネート、ジブチルナフタレンスルホネートなどのアルキルナフタレンスルホン酸ナトリウム、ナフタレンスルホネートホルマリン縮合物、モノオクチルスルホサクシネート、ジオクチルスルホサクシネート、ラウリン酸アミドスルホネート、オレイン酸アミドスルホネート等のスルホン酸塩類を用いることがより好ましく、オクチルサルフェート、ラウリルサルフェート、ラウリルエーテルサルフェート、ノニルフェニルエーテルサルフェート等の硫酸エステル類；ラウリルスルホネート、ドデシルベンゼンスルホネート、トリイソプピルナフタレンスルホネート、ジブチルナフタレンスルホネートなどのアルキルナフタレンスルホン酸ナトリウム、ナフタレンスルホネートホルマリン縮合物、モノオクチルスルホサクシネート、ジオクチルスルホサクシネート、ラウリン酸アミドスルホネート、オレイン酸アミドスルホネート等のスルホン酸塩類を用いることが乳化性、分散性に優れることからより好ましい。

#### 【0069】

前記カチオン系界面活性剤の具体例としては、ラウリルアミン塩酸塩、ステアリルアミン塩酸塩、オレイルアミン酢酸塩、ステアリルアミン酢酸塩、ステアリルアミノプロピルアミン酢酸塩等のアミン塩類；ラウリルトリメチルアンモニウムクロライド、ジラウリルジメチルアンモニウムクロライド、ジステアリルアンモニウムクロライド、ジステアリルジメチルアンモニウムクロライド、ラウリルジヒドロキシエチルメチルアンモニウムクロライド、オレイルビスポリオキシエチレンメチルアンモニウムクロライド、ラウロイルアミノプロピルジメチルエチルアンモニウムエトサルフェート、ラウロイルアミノプロピルジメチルヒドロキシエチルアンモニウムパークロレート、アルキルベンゼンジメチルアンモニウムクロライド、アルキルトリメチルアンモニウムクロライド等の4級アンモニウム塩類；などが挙げられる。

#### 【0070】

上記カチオン系界面活性剤のうち、ラウリルアミン塩酸塩、ステアリルアミン塩酸塩、オレイルアミン酢酸塩、ステアリルアミン酢酸塩、ステアリルアミノプロピルアミン酢酸塩等のアミン塩類が好ましく用いられ、ラウリルアミン塩酸塩

、ステアリルアミン塩酸塩が乳化性、分散性に優れることからより好ましく用いられる。

### 【0071】

前記非イオン性界面活性剤の具体例としては、ポリオキシエチレンオクチルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル等のアルキルエーテル類；ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル等のアルキルフェニルエーテル類；ポリオキシエチレンラウレート、ポリオキシエチレンステアレート、ポリオキシエチレンオレート等のアルキルエステル類；ポリオキシエチレンラウリルアミノエーテル、ポリオキシエチレンステアリルアミノエーテル、ポリオキシエチレンオレイルアミノエーテル、ポリオキシエチレン大豆アミノエーテル、ポリオキシエチレン牛脂アミノエーテル等のアルキルアミン類；ポリオキシエチレンラウリン酸アミド、ポリオキシエチレンステアリン酸アミド、ポリオキシエチレンオレイン酸アミド等のアルキルアミド類；ポリオキシエチレンヒマシ油エーテル、ポリオキシエチレンナタネ油エーテル等の植物油エーテル類；ラウリン酸ジエタノールアミド、ステアリン酸ジエタノールアミド、オレイン酸ジエタノールアミド等のアルカノールアミド類；ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノパルミエート、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノオレエート等のソルビタンエステルエーテル類；などが挙げられる。

### 【0072】

上記前記非イオン系界面活性剤のうち、ポリオキシエチレンオクチルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル等のアルキルエーテル類；ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル等のアルキルフェニルエーテル類；ポリオキシエチレンラウレート、ポリオキシエチレンステアレート、ポリオキシエチレンオレート等のアルキルエステル類が好ましく用いられ、前記ポリオキシエチレンの単位の少ないもの、より具体的

には、前記ポリオキシエチレン単位が6から10のものが、分散性、乳化性、及びトナーに対する帯電性の観点からより好ましく用いられる。

#### 【0073】

前記界面活性剤の各分散液中における含有量としては、本発明を阻害しない程度であればよく、一般的には少量であり、具体的には0.01～3質量%程度の範囲であり、より好ましくは0.05～3質量%の範囲であり、さらに好ましくは0.1～2質量%程度の範囲である。含有量が0.01質量%未満であると、前記分散状態が不安定になり、そのため凝集を生じたり、また重合時に特定化合物の遊離が生じる等の問題があり、また、3質量%を越えると粒子の分子量の制御が困難になったり分子量分布が広くなる等の問題がある。一般的には、粒子径の大きい懸濁重合トナー分散物が界面活性剤の使用量は少量で安定である。

#### 【0074】

本発明において前記懸濁重合法に用いる場合、前記分散安定剤としては難水溶性で、親水性の無機微粉末を用いることができる。

使用できる無機微粉末としては、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸3カルシウム（ヒドロキシアパタイト）、クレイ、ケイソウ土、ベントナイト等が挙げられる。これらの中でも炭酸カルシウム、リン酸3カルシウム等は微粒子の粒度形成の容易さと、除去の容易さの点で好ましい。

#### 【0075】

また、常温固体の水性ポリマー等も用いることができる。具体的には、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等のセルロース系化合物、ポリビニルアルコール、ゼラチン、デンプン、アラビアゴム等が使用できる。

#### 【0076】

本発明のトナーの作製に乳化凝集合一法を用いた場合、前記凝集工程においてpH変化により凝集を発生させ、粒子を調製することができる。同時に粒子の凝集を安定に、また迅速に、またはより狭い粒度分布を持つ凝集粒子を得る方法として、凝集剤を添加してもよい。

#### 【0077】

凝集剤としては一価以上の電荷を有する化合物が好ましく、その化合物の具体例としては、前述のイオン性界面活性剤、ノニオン系界面活性剤等の水溶性界面活性剤類；塩酸、硫酸、硝酸、酢酸、シュウ酸等の酸類；塩化マグネシウム、塩化ナトリウム、硫酸アルミニウム、硫酸カルシウム、硫酸アンモニウム、硝酸アルミニウム、硝酸銀、硫酸銅、炭酸ナトリウム等の無機酸の金属塩；酢酸ナトリウム、蟻酸カリウム、シュウ酸ナトリウム、フタル酸ナトリウム、サリチル酸カリウム等の脂肪族酸、芳香族酸の金属塩；ナトリウムフェノレート等のフェノール類の金属塩；アミノ酸の金属塩；トリエタノールアミン塩酸塩、アニリン塩酸塩等の脂肪族、芳香族アミン類の無機酸塩類；等が挙げられる。

#### 【 0 0 7 8 】

上記のうち、塩化マグネシウム、塩化ナトリウム、硫酸アルミニウム、硫酸カルシウム、硫酸アンモニウム、硝酸アルミニウム、硝酸銀、硫酸銅、炭酸ナトリウム等の無機酸の金属塩；酢酸ナトリウム、蟻酸カリウム、シュウ酸ナトリウム、フタル酸ナトリウム、サリチル酸カリウム等の脂肪族酸等の無機、有機の金属塩；が好ましく用いられ、硫酸アルミニウム、硝酸アルミニウム、塩化アルミニウム、塩化マグネシウム等の多価の無機金属塩が凝集粒子の安定性、凝集剤の熱や経時に対する安定性、洗浄時の除去等の点からより好ましく用いられる。

#### 【 0 0 7 9 】

これらの凝集剤の添加量は、電荷の価数により異なるが、いずれも少量であつて、一価の場合は 3 質量％以下程度、二価の場合は 1 質量％以下程度、三価の場合は 0.5 質量％以下程度である。凝集剤の量は少ない方が好ましいため、価数の多い化合物が好ましい。

#### 【 0 0 8 0 】

本発明のトナーには離型剤を添加することができる。該離型剤の添加により、定着器にシリコンオイルを塗布することなくトナーを定着部材から離型することができ、同時に定着器もオイル供給機がなくなるために小型化、軽量化が可能となる。

#### 【 0 0 8 1 】

本発明のトナーの作製方法である乳化凝集合一法、懸濁重合法を用いると、乳

化重合凝集法では凝集及び合一時に、懸濁重合法では分散時に、それぞれ一般的に疎水性である離型剤は粒子内部に引き込まれるため表面に存在しにくく、また、表面にはより T g の高いカルボキシル基が多量に存在すると推定されるため、粒子の形成は容易である。従来の混練粉碎法では、粉碎時に大量の離型剤成分が粒子表面に存在するため粒子同士の融着が生じ易い等の欠点を生じる。

#### 【0082】

上記離型剤の具体例としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；加熱により軟化点を有するシリコン類；オレイン酸アミド、エルカ酸アミド、リシノール酸アミド、ステアリン酸アミド等の脂肪酸アミド類；カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等の植物系ワックス；ミツロウ等の動物系ワックス；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシュアトロプシュワックス等の鉱物・石油系ワックス；ステアリン酸ステアリル、ベヘン酸ベヘニル等の高級脂肪酸と高級アルコールとのエステルワックス類；ステアリン酸ブチル、オレイン酸プロピル、モノステアリン酸グリセリド、ジステアリン酸グリセリド、ペンタエリスリトールテトラベネート等の高級脂肪酸と単価または多価低級アルコールとのエステルワックス類；ジエチレングリコールモノステアレート、ジプロピレングリコールジステアレート、ジステアリン酸ジグリセリド、テトラステアリン酸トリグリセリド等の高級脂肪酸と多価アルコール多量体とからなるエステルワックス類；ソルビタンモノステアレート等のソルビタン高級脂肪酸エステルワックス類；コレステリルスステアレート等のコレステロール高級脂肪酸エステルワックス類などが挙げられる。

本発明において、これらの離型剤は1種単独で用いてもよく、2種以上を併用して用いてもよい。

#### 【0083】

これらの離型剤の添加量としては、0.5～50質量%の範囲であることが好ましく、より好ましくは1～30質量%の範囲、さらに好ましくは5～15質量%の範囲である。添加量が0.5質量%未満であると離型剤添加の効果がなく、

50質量%以上であると、帯電性に影響が現れやすくなったり、現像器内部においてトナーが破壊されやすくなり、離型剤のキャリアへのスペント化が生じ、帯電が低下しやすくなる等の影響が現れるばかりでなく、例えばカラートナーを用いた場合、定着時の画像表面への染み出しが不十分になり易く、画像中に離型剤が在留しやすくなってしまうため、透明性が悪化し好ましくない。

#### 【0084】

前記離型剤のうち、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等の植物系ワックス；ミツロウ等の動物系ワックス；モンタンワックス、オゾケライト、セレシン、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシュアトロプシュワックス等の鉱物・石油系ワックス；ステアリン酸ステアリル、ベヘン酸ベヘニル等の高級脂肪酸と高級アルコールとのエステルワックス類；が好ましく用いられであり、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン等の低分子量ポリオレフィン類；カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス、木ロウ、ホホバ油等の植物系ワックス；及びステアリン酸ステアリル、ベヘン酸ベヘニル等の高級脂肪酸と高級アルコールとのエステルワックス類；が、トナーの加熱により短時間で定着器の加熱部材とトナー画像表面との間に入り込んで離型効果を持たせることができるため、より好ましく用いられる。

#### 【0085】

本発明においては、目的に応じて前記樹脂、着色剤及び離型剤以外に、内添剤、帯電制御剤、無機粒体、有機粒体、滑剤、研磨材などのその他の成分（粒子）を添加させることが可能である。

#### 【0086】

前記内添剤としては、トナー特性としての帯電性を阻害しない程度の量が使用でき、例えば、フェライト、マグネタイト、還元鉄、コバルト、マンガン、ニッケル等の金属、合金、またはこれら金属を含有する化合物などの磁性体などが挙げられる。

#### 【0087】

前記帯電制御剤としては、特に制限はないが、特にカラートナーとした場合、無色または淡色のものが好ましく使用できる。例えば、4級アンモニウム塩化合物、ニグロシン系化合物、アルミニウム、鉄、クロムなどの錯体からなる染料、トリフェニルメタン系顔料などが挙げられる。

#### 【0088】

前記無機粒体としては、例えば、シリカ、チタニア、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸3カルシウム、酸化セリウム等の通常トナー表面の外添剤として使用される全ての粒子が挙げられる。

#### 【0089】

前記有機粒体としては、例えば、ビニル系樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂等の通常トナー表面の外添剤として使用される全ての粒子が挙げられる。なお、これらの無機粒体や有機粒体は、流動性助剤、クリーニング助剤等として使用することができる。

#### 【0090】

前記滑剤としては、例えば、エチレンビスステアリル酸アミド、オレイン酸アミド等の脂肪酸アミド、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウムなどの脂肪酸金属塩等が挙げられる。

#### 【0091】

前記研磨剤としては、例えば、前述のシリカ、アルミナ、酸化セリウムなどが挙げられる。

#### 【0092】

前記樹脂、着色剤、及び離型剤を混合した場合における、着色剤の含有量としては、50質量%以下であればよく、2～40質量%程度であるのが好ましい。

また、前記その他の成分の含有量としては、本発明の目的を阻害しない程度であればよく、一般的には極少量であり、具体的には0.01～5質量%程度の範囲であり、0.5～2質量%程度の範囲が好ましい。

#### 【0093】

本発明における、前記樹脂粒子分散液、着色剤分散液、離型剤分散液、及びその他の成分における分散媒としては、例えば水系媒体などが挙げられる。



前記水系媒体としては、例えば、蒸留水、イオン交換水等の水、アルコールなどが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

#### 【0094】

本発明においては、得られた静電潜像現像用トナーの表面に、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム等の無機粒体や、ビニル系樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂等の樹脂粒子を、乾燥状態で煎断力を印加して添加してもよい。これらの無機粒体や樹脂粒子は、流動性助剤やクリーニング助剤等の外添剤として機能する。

#### 【0095】

本発明においては、定着画像の光沢度を定着部材の表面温度によって制御することができる。未定着画像を形成するトナー粒子は、定着部材表面の熱により熔融し、用紙表面に融着し定着画像を形成する。該定着部材の表面温度が低い場合、定着部材表面から移動する熱は用紙に大半を奪われるため、トナーは熔融するのに十分な温度にはならず、この場合、定着部材表面にトナー粒子が付着するコールドオフセットが発生する。前記定着部材の表面温度を増加させるとそれに伴って用紙の温度も上昇するため、トナー粒子が熔融し用紙と融着しトナーは定着する。該トナーと用紙との融着は、トナー粒子同士の熔融よりも優先して生じるため、画像は定着するものの光沢度は低いという現象が生じる。前記定着部材の表面温度の上昇とともに、トナー粒子同士の熔融が生じ光沢度は急速に増加する。そして、より定着部材の表面温度を上昇させた場合、トナー粒子は完全に熔融し光沢度は飽和する。さらに定着部材の表面温度を上昇させた場合、用紙へのトナーの染み込みが生じるため、画像表面の光沢度は逆に減少する。

#### 【0096】

本発明においては、このような光沢度の定着部材の表面温度に対する変化に着目した結果、光沢度が急速に増加する温度領域と前記光沢度が飽和する温度領域との比を制御することにより、より本発明の目的を効果的に達成することができる。

#### 【0097】

すなわち、定着部材の表面温度を  $t^{\circ}\text{C}$  とした場合、 $t - 20^{\circ}\text{C}$  から  $t^{\circ}\text{C}$  付近が前記光沢度が急速に増加する温度領域、 $t^{\circ}\text{C}$  から  $t + 20^{\circ}\text{C}$  付近が前記光沢度が飽和する温度領域になるようにし、前記定着部材の表面温度が  $t - 20^{\circ}\text{C}$  のときの定着画像の光沢度を  $G(t - 20)$ 、 $t^{\circ}\text{C}$  のときの定着画像の光沢度を  $G(t)$ 、 $t + 20^{\circ}\text{C}$  のときの定着画像の光沢度を  $G(t + 20)$  としたとき、 $G(t - 20)$ 、 $G(t)$ 、及び  $G(t + 20)$  が下記式 (2) の関係を満たすことにより、本発明の目的をより効果的に達成することができる。

$$0 \leq [G(t + 20) - G(t)] / [G(t) - G(t - 20)] \leq 0.8$$

・・・ 式 (2)

#### 【0098】

本発明において、 $[G(t + 20) - G(t)] / [G(t) - G(t - 20)]$  が負の値の場合、光沢度は飽和する温度領域を過ぎていることを示し、光沢度が用紙内、用紙間で安定せず画質の低下を生じるだけでなく、ホットオフセットを生じ易くなり好ましくない。また、 $[G(t + 20) - G(t)] / [G(t) - G(t - 20)]$  が 0.8 を超える場合、光沢度は飽和する温度領域に達していないことを示し、光沢度が用紙内、用紙間で安定せず画質の低下を生じてしまうために好ましくない。

#### 【0099】

なお、上記定着画像の光沢度は、各色でベタ定着画像 ( $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ ) を作製し、そのベタ定着画像について、光度計 (村上色材技術研究所社製：GM-26D) により、8 点測定した平均値として求めた。

#### 【0100】

##### < 静電潜像現像剤 >

本発明の静電潜像現像剤 (以下、単に「現像剤」という場合がある) は、前記本発明の静電荷像現像用トナーを用いる以外は特に制限はなく、目的に応じて適宜の成分組成をとることができる。

前記本発明の静電潜像現像剤は、本発明の静電潜像現像用トナーを、単独で用いると一成分系の静電潜像現像剤として調製され、また、キャリアと組み合わせると二成分系の静電荷像現像剤として調製される。

## 【0101】

上記キャリアとしては、特に制限はなく、それ自体公知のキャリアが挙げられ、例えば、特開昭62-39879号公報、特開昭56-11461号公報等に記載された樹脂被覆キャリア等の公知のキャリアを使用することができる。

## 【0102】

キャリアの具体例としては、以下の核体粒子表面に被覆樹脂層を設けた樹脂被覆キャリアが挙げられる。

上記キャリアの核体粒子としては、通常の鉄粉、フェライト、マグネタイト造型物などが挙げられ、その体積平均粒径は、30～200  $\mu\text{m}$ 程度の範囲であることが好ましい。高画質の観点から核体粒子としてはフェライトを用いることが好ましい。

## 【0103】

前記核体粒子の被覆樹脂としては、例えば、スチレン、パラクロロスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等のスチレン類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸、n-プロピルメタクリル酸ラウリルメタクリル酸2-エチルヘキシル等の $\alpha$ -メチレン脂肪酸モノカルボン酸類；ジメチルアミノエチルメタクリレート等の含窒素アクリル類；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル類；2-ビニルピリジン、4-ビニルピリジン等のビニルピリジン類；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルイソプロピルケトン等のビニルケトン類；エチレン、プロピレン等のオレフィン類；弗化ビニリデン、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン等のビニル系フッ素含有モノマー；等の単独重合体、または2種類以上のモノマーからなる共重合体、メチルシリコーン、メチルフェニルシリコーン等からなるシリコーン樹脂類、ビスフェノール、グリコール等を含有するポリエステル類、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリカーボネート樹脂等が挙げられる。これらの樹脂は、1種単独で用いてもよいし、あるいは2種以上併用してもよい。

上記被覆樹脂の被覆量としては、核体粒子 100 質量部に対して 0.1～10 質量部程度の範囲が好ましく、0.5～3.0 質量部の範囲がより好ましい。

#### 【0104】

前記核体粒子の被覆樹脂のうち、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸 *n*-プロピル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸 2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸、*n*-プロピルメタクリル酸ラウリルメタクリル酸 2-エチルヘキシル等の  $\alpha$ -メチレン脂肪酸モノカルボン酸類；弗化ビニリデン、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロエチレン等のビニル系フッ素含有モノマー；等の単独重合体、または 2 種類以上のモノマーからなる共重合体、メチルシリコン、メチルフェニルシリコン等からなるシリコン樹脂類を好適に用いることができる。

#### 【0105】

前記キャリアの製造には、加熱型ニーダー、加熱型ヘンシェルミキサー、UM ミキサーなどを使用することができ、前記被覆樹脂の量によっては、加熱型流動転動床、加熱型キルンなどを使用することができる。

#### 【0106】

前記静電潜像現像剤における、前記本発明の静電潜像現像用トナーとキャリアとの混合比としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

#### 【0107】

本発明の静電潜像現像用トナーの製造方法は、樹脂を乳化重合により作製し、顔料、離型剤等の分散液とともにヘテロ凝集させ、これをガラス転移点以上の温度で合一することにより、また、重合性単量体中に顔料、離型剤等を分散、造粒させた後重合することにより、トナーを得るものであるが、例えば、色材や離型剤を核としてシード重合等の手段により得られた着色樹脂粒子や離型剤内包樹脂粒子等をヘテロ凝集させて合一しても問題はない。

#### 【0108】

前記静電荷像現像用トナーの帯電量としては、絶対値として、10～40  $\mu\text{C}$  / g の範囲が好ましく、15～35  $\mu\text{C}$  / g の範囲がより好ましい。前記帯電量

が、 $10 \mu\text{C}/\text{g}$  未満であると、画像背景部汚れが発生し易くなり、 $40 \mu\text{C}/\text{g}$  を越えると、画像濃度の低下が発生し易くなる。

#### 【0109】

この静電潜像現像用トナーの夏場（高温高湿環境）における帯電量と冬場（低温低湿環境）における帯電量との比率（夏場帯電量／冬場帯電量）としては、 $0.5 \sim 1.5$  の範囲が好ましく、 $0.7 \sim 1.3$  の範囲がより好ましい。前記比率が上記好ましい範囲外であると、トナーの環境依存性が強く、帯電性の安定性に欠け、実用上好ましくないことがある。

#### 【0110】

また、本発明の静電潜像現像用トナーの表面積は、特に制限はなく、通常のトナーに用いることのできる範囲であれば使用することができる。具体的には、BET法を用いた場合、 $0.5 \sim 10 \text{m}^2/\text{g}$  の範囲が好ましく、 $1.0 \sim 7 \text{m}^2/\text{g}$  の範囲がより好ましく、 $1.2 \sim 5 \text{m}^2/\text{g}$  の範囲がさらに好ましい。

#### 【0111】

##### <画像形成方法>

本発明の現像剤を用いた画像形成方法は、静電潜像形成工程、現像工程、転写工程、及び定着工程を含む。前記各工程は、それ自体一般的な工程であり、例えば特開昭56-40868号公報、特開昭49-91231号公報等に記載されている。なお本発明の画像形成方法は、それ自体公知のコピー機、ファクシミリ機等の画像形成装置を用いて実施することができる。

#### 【0112】

前記静電潜像形成工程は、静電潜像担体表面に静電潜像を形成するものである。前記現像工程は、現像剤担体表面の現像剤層により前記静電潜像を現像してトナー画像を形成するものである。前記現像剤層としては、前記本発明の静電潜像現像用トナーを含有する本発明の静電潜像現像剤を含んでいれば特に制限はない。前記転写工程は、前記トナー画像を被記録体表面に転写するものである。前記定着工程は、被記録体表面に転写されたトナー画像を、定着部材からの加熱により被記録体に定着するものである。

#### 【0113】

なお、フルカラーの画像を得ようとする場合には、前記現像工程で少なくともシアン、マゼンタ及びイエローの3色、さらに必要に応じてブラックの4色のトナーを用いて現像されたトナー画像を積層して転写することにより行われる。この時、中間転写体を用いて、中間転写体表面にこれらを一旦積層転写した後（1次転写）、一括して転写体に転写する（2次転写）ことは、位置ずれのない、発色性の良好な画像を得る上で好ましいものである。

#### 【0 1 1 4】

前記定着工程では、用紙（被記録体）表面に定着されたトナー画像（定着画像）表面の光沢度は、用紙の坪量、定着時における定着部材と用紙との接触時間、さらには定着部材の表面温度に依存する。本発明の画像形成方法においては、 $30 \sim 150 \text{ g/m}^2$ 程度の範囲の坪量の用紙を用い、定着部材との接触時間が $30 \sim 100 \text{ ms}$ 程度の範囲、定着部材の表面温度が $160 \sim 200^\circ\text{C}$ 程度の範囲とすることで、好ましい光沢を持つカラー画像を得ることができる。

#### 【0 1 1 5】

本発明においては、いわゆる高速プロセスへの対応のため、前記定着部材の表面温度が $180^\circ\text{C}$ のときの光沢度 $G(180)$ が、20%以上となるように上記用紙の坪量、定着部材との接触時間・表面温度等を設定することが好ましい。また、上記 $G(180)$ は26%以上であることがより好ましい。

#### 【0 1 1 6】

本発明のトナーを用いて定着画像の好ましい光沢度を得るためには、用紙の坪量、定着部材との接触時間、及び定着部材の表面温度が上記の範囲外であってもよい。例えば、用紙の坪量が $30 \text{ g/m}^2$ 未満であり、定着部材との接触時間が $100 \text{ ms}$ を超え、さらに定着部材の表面温度が $200^\circ\text{C}$ を超え高光沢になりオフセットしやすいような場合には、これらの条件の少なくとも1条件を前記範囲内とすることにより、好ましい光沢度を得ることができる。

#### 【0 1 1 7】

また同様に、例えば用紙の坪量が $150 \text{ g/m}^2$ を超え、定着部材との接触時間が $30 \text{ ms}$ 未満であり、さらに定着部材の表面温度が $160^\circ\text{C}$ 未満で高光沢を得られない場合には、これらの条件の少なくとも1条件を前記範囲内とすること

により、好ましい光沢度を得ることができる。しかしながら、この場合用紙の汎用性がなくなったり、定着器の温度制御等が困難になり定着器が大型化、複雑化してしまったりする傾向にある。

#### 【0118】

本発明の画像形成方法では、定着部材に中空の金属ロールを用い内部に発熱体を有する加熱ロール（加熱部材）、または定着部材表面付近に電気抵抗の高い抵抗体を設置し通電することで発熱させる加熱ロールを用いることができる。また、加熱部材と用紙とを接触させるために、通常加熱部材に接触させるように加圧ロール（加圧部材）を設けることができる。加圧部材としては、表面に樹脂を被覆した金属ロールを用いることができる。また、加圧ロール内部または表面に発熱体を設け、加圧ロール自体を発熱させることもできる。この場合、用紙の通過時に生じる用紙の吸熱による加熱部材表面の温度低下をより減少させることができるため、画質の低下を抑制することができる。また、両端を接着、融着等によりつなげた筒状のベルトの一部を加熱部材に加圧接触させる、いわゆるベルト定着を用いることもできる。該ベルト定着の場合、加熱部材との接触面積を増加させることができるため、高速化及び／または低温定着が可能となる。

#### 【0119】

前記加熱部材表面には、定着画像の光沢の均一性を得るためにゴム及び／または樹脂を付着させることができる。前記ゴム及び／または樹脂は、溶融したトナーとの付着性が低いほうがホットオフセットの発生を防止するとの観点から有利である。通常、溶融したトナーとの付着性が低いゴム及び／または樹脂としては前記溶融したトナーよりも表面エネルギーの低いものがよい。

#### 【0120】

具体例としては、フッ化エチレン、フッ化ビニリデン、トリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン、パーフロロブチルエチルアクリレート、パーフロロヘキシルエチルアクリレート等の含フッ素重合性単量体の単独または複数種の共重合体を用いることができる。また、スチレン、パラクロロスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等のスチレン類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エ

チルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸  $n$  - ブロピル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸 2 - エチルヘキシル等のビニル基を有するエステル類；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル類；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルイソプロペニルケトン類；エチレン、プロピレン、ブタジエン、イソプレン等のオレフィン類との共重合体を用いることができる。

#### 【0 1 2 1】

さらに、フッ素を含有しない樹脂及び／またはゴムと、上記フッ素含有樹脂及び／またはゴムとのポリマーブレンド等による混合物を用いることもできるし、メチルシリコーン、フェニルシリコーン等からなるシリコーン樹脂類も用いることができる。

#### 【0 1 2 2】

本発明の画像形成方法に用いる用紙としては、特に制限はないが、さらに画像の高級感を加えるために、J I S B 0 6 0 1 - 9 4 で示される用紙表面の算術平均粗さ  $R_a$  は  $1.0 \mu m$  以下であることが好ましい。用紙表面はそのままでもよいが、ポリエステル等の樹脂を表面に塗布した樹脂コート紙が光沢度を得るために好ましい。

なお、上記用紙表面の算術平均粗さ  $R_a$  は、J I S B 0 6 5 1 - 7 6、J I S B 0 6 5 2 - 7 3 等の方法により容易に測定することができる。

#### 【0 1 2 3】

##### 【実施例】

以下本発明のについて、実施例により説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

なお、以下において、「部」は質量部を意味する。

#### 【0 1 2 4】

まず、以下の実施例、比較例で使用するトナー、及び現像剤について説明する。下記において、トナーの平均粒径は、コールターカウンター（ベックマンコールター社製：T A 2 型）を用いて測定した。樹脂粒子、トナー粒子における樹脂



の分子量及び分子量分布は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（東ソー社製：HLC-8120GPC）を用いて測定した。なお、示される重量平均分子量 $M_w$ 、数平均分子量 $M_n$ は、テトラヒドロフランを溶媒にし、スチレンにより換算したものである。また、樹脂粒子、トナー粒子における樹脂のガラス転移点は、示差走査熱量計（島津製作所社製：DSC-50）を用い、昇温速度 $3^{\circ}\text{C}/\text{分}$ の条件下で測定した。

#### 【0125】

（各種分散液の調製）

－樹脂粒子分散液（1）の調製－

- ・スチレン 72.8部
- ・アクリル酸 $n$ -ブチル 18.2部
- ・アクリル酸 2.0部
- ・ヘキサンジオールアクリレート 0.4部
- ・tert-ドデシルメルカプタン 6.6部

（以上和光純薬（株）製）

#### 【0126】

以上を混合し溶解した油層と、ニューレックスR（日本油脂（株）製）1.5部をイオン交換水150部に溶解した水層とを、フラスコ中に混合、分散し、さらに10分間ゆっくりと混合した後、これに過硫酸カリウム（和光純薬（株）製）0.3部を溶解したイオン交換水10部を投入した。窒素置換を十分行なった後、前記フラスコ内を攪拌しながら内容物が $70^{\circ}\text{C}$ になるまでオイルバスで加熱し、6時間そのまま乳化重合を継続した。その後、この反応液を室温まで冷却し樹脂粒子分散液（1）を調製した。

#### 【0127】

この樹脂粒子分散液（1）の一部を $80^{\circ}\text{C}$ のオーブン中に放置して水分を除去し、残留物の特性を測定したところ、 $M_w$ が30100、 $M_w/M_n$ が4.26、 $T_g$ は $52^{\circ}\text{C}$ であった。

#### 【0128】

－樹脂粒子分散液（2）の調製－

- ・ スチレン 73. 3 部
- ・ アクリル酸 n-ブチル 17. 2 部
- ・ アクリル酸 1. 2 部
- ・ ヘキサンジオールアクリレート 0. 1 部
- ・ n-ドデシルメルカプタン 8. 2 部

(以上和光純薬(株)製)

#### 【0129】

以上を混合し溶解した油層と、ニューレックスR(日本油脂(株)製) 1. 5 部をイオン交換水 150 部に溶解した水層とを、フラスコ中に混合、分散し、さらに10分間ゆっくりと混合した後、これに過硫酸カリウム(和光純薬(株)製) 0. 12 部を溶解したイオン交換水 10 部を投入した。窒素置換を十分行なった後、前記フラスコ内を攪拌しながら内容物が70℃になるまでオイルバスで加熱し、6時間そのまま乳化重合を継続した。その後、この反応液を室温まで冷却し樹脂粒子分散液(2)を調製した。

#### 【0130】

この樹脂粒子分散液(2)の一部を80℃のオーブン中に放置して水分を除去し、残留物の特性を測定したところ、 $M_w$ が26200、 $M_w/M_n$ が4. 37、 $T_g$ は51℃であった。

#### 【0131】

—樹脂粒子分散液(3)の調製—

- ・ スチレン 74. 5 部
- ・ アクリル酸 n-ブチル 16. 3 部
- ・ アクリル酸 1. 5 部
- ・ ヘキサンジオールアクリレート 0. 2 部
- ・ n-ドデシルメルカプタン 7. 5 部

(以上和光純薬(株)製)

#### 【0132】

以上を混合し溶解した油層と、ニューレックスR(日本油脂(株)製) 1. 5 部をイオン交換水 150 部に溶解した水層とを、フラスコ中に混合、分散し、さ

らに10分間ゆっくりと混合した後、これに過硫酸カリウム（和光純薬（株）製）0.15部を溶解したイオン交換水10部を投入した。窒素置換を十分行なった後、前記フラスコ内を攪拌しながら内容物が70℃になるまでオイルバスで加熱し、6時間そのまま乳化重合を継続した。その後、この反応液を室温まで冷却し樹脂粒子分散液（3）を調製した。

#### 【0133】

この樹脂粒子分散液（3）の一部を80℃のオーブン中に放置して水分を除去し、残留物の特性を測定したところ、 $M_w$ が35500、 $M_w/M_n$ が6.70、 $T_g$ は54℃であった。

#### 【0134】

—樹脂粒子分散液（4）の調製—

- ・スチレン 82.66部
- ・アクリル酸 *n*-ブチル 9.2部
- ・アクリル酸 1.3部
- ・ヘキサンジオールアクリレート 0.4部
- ・3-フェニルプロピルメルカプタン 6.5部

（以上和光純薬（株）製）

#### 【0135】

以上を混合し溶解した油層と、ニューレックスR（日本油脂（株）製）1.5部をイオン交換水150部に溶解した水層とを、フラスコ中に混合、分散し、さらに10分間ゆっくりと混合した後、これに過硫酸カリウム（和光純薬（株）製）0.15部を溶解したイオン交換水10部を投入した。窒素置換を十分行なった後、前記フラスコ内を攪拌しながら内容物が70℃になるまでオイルバスで加熱し、6時間そのまま乳化重合を継続した。その後この反応液を室温まで冷却し樹脂粒子分散液（4）を調製した。

#### 【0136】

この樹脂粒子分散液（4）の一部を80℃のオーブン中に放置して水分を除去し、残留物の特性を測定したところ、 $M_w$ が31700、 $M_w/M_n$ が5.11、 $T_g$ は57℃であった。

## 【0 1 3 7】

－樹脂粒子分散液（５）の調製－

- ・ スチレン 78.3部
- ・ アクリル酸 n-ブチル 12.7部
- ・ アクリル酸 1.8部
- ・ アジピン酸ジビニル 0.3部
- ・ t e r t-ドデシルメルカプタン 6.9部

（以上和光純薬（株）製）

## 【0 1 3 8】

以上を混合し溶解した油層と、ニューレックス R（日本油脂（株）製）1.5部をイオン交換水150部に溶解した水層とを、フラスコ中に混合、分散し、さらに10分間ゆっくりと混合した後、これに過硫酸カリウム（和光純薬（株）製）0.36部を溶解したイオン交換水10部を投入した。窒素置換を十分行なった後、前記フラスコ内を攪拌しながら内容物が70℃になるまでオイルバスで加熱し、6時間そのまま乳化重合を継続した。その後、この反応液を室温まで冷却し樹脂粒子分散液（５）を調製した。

## 【0 1 3 9】

この樹脂粒子分散液（５）の一部を80℃のオープン中に放置して水分を除去し、残留物の特性を測定したところ、 $M_w$ が29400、 $M_w/M_n$ が5.35、 $T_g$ は55℃であった。

## 【0 1 4 0】

－樹脂粒子分散液（６）の調製－

- ・ スチレン 72.5部
- ・ アクリル酸 n-ブチル 8.1部
- ・ アクリル酸 2.0部
- ・ ヘキサンジオールアクリレート 0.4部
- ・ t e r t-ドデシルメルカプタン 17.0部

（以上和光純薬（株）製）

## 【0 1 4 1】

以上を混合し溶解した油層と、ニューレックス R（日本油脂（株）製） 1. 5 部をイオン交換水 1 5 0 部に溶解した水層とを、フラスコ中に混合、分散し、さらに 1 0 分間ゆっくりと混合した後、これに過硫酸カリウム（和光純薬（株）製） 0. 0 9 部を溶解したイオン交換水 1 0 部を投入した。窒素置換を十分行なった後、前記フラスコ内を攪拌しながら内容物が 7 0℃になるまでオイルバスで加熱し、6 時間そのまま乳化重合を継続した。その後、この反応液を室温まで冷却し樹脂粒子分散液（6）を調製した。

#### 【0 1 4 2】

この樹脂粒子分散液（6）の一部を 8 0℃のオープン中に放置して水分を除去し、残留物の特性を測定したところ、Mw が 1 7 2 0 0、Mw/Mn が 8. 1 9、Tg は 4 8℃であった。

#### 【0 1 4 3】

－樹脂粒子分散液（7）の調製－

- ・ スチレン 7 7. 4 部
- ・ アクリル酸 n-ブチル 1 8. 1 部
- ・ アクリル酸 3. 0 部
- ・ ヘキサンジオールアクリレート 0. 5 部
- ・ t e r t-ドデシルメルカプタン 1. 0 部

（以上和光純薬（株）製）

#### 【0 1 4 4】

以上を混合し溶解した油層と、ニューレックス R（日本油脂（株）製） 1. 5 部をイオン交換水 1 5 0 部に溶解した水層とを、フラスコ中に混合、分散し、さらに 1 0 分間ゆっくりと混合した後、これに過硫酸カリウム（和光純薬（株）製） 6. 2 部を溶解したイオン交換水 1 0 部を投入した。窒素置換を十分行なった後、前記フラスコ内を攪拌しながら内容物が 7 0℃になるまでオイルバスで加熱し、6 時間そのまま乳化重合を継続した。その後、この反応液を室温まで冷却し樹脂粒子分散液（7）を調製した。

#### 【0 1 4 5】

この樹脂粒子分散液（7）の一部を 8 0℃のオープン中に放置して水分を除去

し、残留物の特性を測定したところ、 $M_w$ が3 4 2 0 0、 $M_w/M_n$ が4. 3 8、 $T_g$ は5 4℃であった。

#### 【0 1 4 6】

－着色剤分散液（1）の調製－

- ・フタロシアニン顔料（大日精化（株）製：P V F A S T B L U E）1 0 0 部
- ・アニオン界面活性剤（第一工業製薬（株）社製：ネオゲン R K）2. 0 部
- ・イオン交換水 2 5 0 部

#### 【0 1 4 7】

以上を混合し、溶解させた後、ホモジナイザー（I K A社製：ウルトラタラックス）を用いて分散し、着色剤（フタロシアニン顔料）を分散させてなる着色剤分散液（1）を調製した。

#### 【0 1 4 8】

－着色剤分散液（2）の調製－

- ・マゼンタ顔料（大日精化（株）製：P R 1 2 2）8 0 部
- ・アニオン界面活性剤（第一工業製薬（株）社製：ネオゲン R K）1. 5 部
- ・イオン交換水 2 0 0 部

#### 【0 1 4 9】

以上を混合し、溶解させた後、ホモジナイザー（I K A社製：ウルトラタラックス）を用いて分散し、着色剤（マゼンタ顔料）を分散させてなる着色剤分散液（2）を調製した。

#### 【0 1 5 0】

－着色剤分散液（3）の調製－

- ・イエロー顔料（クラリアントジャパン社製：P Y 1 8 0）6 0 部
- ・アニオン界面活性剤（第一工業製薬（株）社製：ネオゲン R K）2. 0 部
- ・イオン交換水 2 5 0 部

#### 【0 1 5 1】

以上を混合し、溶解させた後、ホモジナイザー（I K A社製：ウルトラタラックス）を用いて分散し、着色剤（イエロー顔料）を分散させてなる着色剤分散液（3）を調製した。

**【0152】**

ー着色剤分散液（４）の調製ー

- ・カーボンブラック（キャボット社製：リーガル 330） 50 部
- ・アニオン界面活性剤（第一工業製薬（株）社製：ネオゲン R K） 1.0 部
- ・イオン交換水 150 部

**【0153】**

以上を混合し、溶解させた後、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトララックス）を用いて分散し、着色剤（カーボンブラック）を分散させてなる着色剤分散液（４）を調製した。

**【0154】**

ー離型剤分散液（１）の調製ー

- ・ポリエチレンワックス（東洋ペトロライト（株）製：ポリワックス 725） 80 部
- ・アニオン界面活性剤（第一工業製薬（株）社製：ネオゲン R K） 1.0 部
- ・イオン交換水 120 部

**【0155】**

以上を混合し、95℃に溶解させた後、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトララックス）を用いて分散し、ポリエチレンワックスを分散させてなる離型剤分散液（１）を調製した。

**【0156】**

ー離型剤分散液（２）の調製ー

- ・ステアリン酸ステアリル（日本油脂（株）製） 80 部
- ・アニオン界面活性剤（第一工業製薬（株）製：ネオゲン R K） 1.0 部
- ・イオン交換水 120 部

**【0157】**

以上を混合し、85℃に溶解させた後、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトララックス）を用いて分散し、ポリエチレンワックスを分散させてなる離型剤分散液（２）を調製した。

**【0158】**

(静電潜像現像用トナー (1) の作製)

[凝集工程]

—凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液 (1) 2 3 8 . 0 部
- ・着色剤分散液 (1) 1 7 . 5 部
- ・離型剤粒子分散液 (1) 1 7 . 5 部
- ・水ガラス (日産化学 (株) 製：スノーテックス O S) 3 5 . 0 部
- ・イオン交換水 6 3 2 . 5 部
- ・硫酸アルミニウム (和光純薬 (株) 製) 1 . 3 部

【0 1 5 9】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー (I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0) を用いて分散させた後、容器内の p H を 3 . 3 に調整して、加熱用オイルバス中で 4 8 ℃ まで攪拌しながら加熱した。4 8 ℃ で 2 5 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 5 . 0  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に、樹脂粒子分散液 (1) を緩やかに 5 9 . 5 部追加し、さらに 4 8 ℃ で 2 5 分間、p H を 3 . 3 に維持して加熱攪拌を保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 5 . 5  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。

【0 1 6 0】

[融合工程]

この凝集粒子分散液の p H は 3 . 2 であった。そこで水酸化ナトリウム (和光純薬社製) を 0 . 5 質量% に希釈した水溶液を穏やかに添加し、p H を 6 . 8 に調整した後、攪拌を継続しながら 9 6 ℃ まで加熱し、5 時間保持した。その後、容器内の p H を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、5 0 0 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子 (1) を得た。

得られたトナーの体積平均粒径は 5 . 8  $\mu$  m、Mw は 2 9 6 0 0、Mw/Mn は 4 . 3 1 であった。

【0 1 6 1】



得られたトナー粒子（１）１００部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製、R 9 7 2）２部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（１）を得た。

#### 【0162】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは $675\text{ cm}^{-1}$ に存在し、吸収強度 $P1$ は $1.22$ であった。また、２番目に大きい吸収ピークは $1740\text{ cm}^{-1}$ に存在し、その吸収強度 $P2$ は $0.71$ であった。これより、 $P1/P2$ は $1.72$ であった。

#### 【0163】

なお、上記赤外吸収スペクトルの測定は以下の方法で行った。まず、微量のトナー粒子と臭化カリウムを乳鉢中で混合し、その後、加圧成型することにより錠剤を形成した。これを赤外吸収分光光度計（日本分光社製：FT/IR-410）用のセルにセットし、 $400\sim4000\text{ cm}^{-1}$ までの波数範囲で吸収スペクトルを測定した。

#### 【0164】

（静電潜像現像剤（１）の作製）

フェライト粒子（パウダーテック社製、体積平均粒径： $50\text{ }\mu\text{m}$ ）１００部とスチレン-メタクリル酸メチル共重合樹脂（三菱レイヨン社製：BR-52、重量分子量： $85000$ ） $2.6$ 部とを、トルエン $400$ 部と共に加圧式ニーダーに入れ、常温で $15$ 分間攪拌混合した後、減圧混合しながら $70^{\circ}\text{C}$ まで昇温し、トルエンを留去した後冷却し、 $105\text{ }\mu\text{m}$ の篩を用いて分粒することにより、フェライトキャリア（樹脂被覆キャリア）を作製した。

#### 【0165】

このフェライトキャリアと、上記静電荷像現像用トナー（１）とを混合し、トナー濃度が $7$ 質量％である二成分系の静電荷像現像剤（１）を作製した。

#### 【0166】

（静電潜像現像用トナー（２）の作製）

〔凝集工程〕

—凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液（１） 234.5部
- ・着色剤分散液（２） 21.0部
- ・離型剤粒子分散液（１） 17.5部
- ・水ガラス（日産化学（株）製：スノーテックスOS） 35.0部
- ・イオン交換水 632.5部
- ・硫酸アルミニウム（和光純薬（株）製） 1.5部

#### 【0167】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックスT50）を用いて分散させた後、容器内のpHを3.3に調整して、加熱用オイルバス中で48℃まで攪拌しながら加熱した。48℃で30分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約5.2μmである凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液（１）を緩やかに59.5部追加し、さらに48℃で25分間、pHを3.3に維持して加熱攪拌を保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約5.7μmである凝集粒子が形成されていることが確認された。

#### 【0168】

##### [融合工程]

この凝集粒子分散液のpHは3.3であった。そこで水酸化ナトリウム（和光純薬社製）を0.5質量％に希釈した水溶液を穏やかに添加し、pHを7.1に調整した後、攪拌を継続しながら96℃まで加熱し、5時間保持した。その後、容器内のpHを約7に調整し、反応生成物をろ過し、500部のイオン交換水で4回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子（２）を得た。

#### 【0169】

得られたトナー粒子（２）の体積平均粒径は5.9μm、Mwは29500、Mw/Mnは4.30であった。上記トナー粒子（２）100部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R972）2部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（２）を得た。

#### 【0170】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは  $674\text{ cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度  $P_1$  は 1.25 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは  $1741\text{ cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度  $P_2$  は 0.70 であった。これより、 $P_1/P_2$  は 1.79 であった。

#### 【0171】

(静電潜像現像剤 (2) の作製)

静電潜像現像剤 (1) の作製において、静電潜像現像用トナー (1) の代わりに上記静電潜像現像用トナー (2) を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量% である二成分系の静電潜像現像剤 (2) を作製した。

#### 【0172】

(静電潜像現像用トナー (3) の作製)

[凝集工程]

—凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液 (1) 238.00 部
- ・着色剤分散液 (3) 29.2 部
- ・離型剤粒子分散液 (1) 17.5 部
- ・水ガラス (日産化学 (株) 製: スノーテックス OS) 35.0 部
- ・イオン交換水 620.8 部
- ・硫酸アルミニウム (和光純薬 (株) 製) 1.3 部

#### 【0173】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に收容させ、ホモジナイザー (IKA 社製: ウルトラタラックス T50) を用いて分散させた後、容器内の pH を 3.2 に調整して、加熱用オイルバス中で  $48^\circ\text{C}$  まで攪拌しながら加熱した。 $48^\circ\text{C}$  で 30 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約  $5.1\text{ }\mu\text{m}$  である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液 (1) を緩やかに 59.5 部追加し、さらに  $48^\circ\text{C}$  で 35 分間、pH を 3.2 に維持して加熱攪拌を保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約  $5.6\text{ }\mu\text{m}$  である凝集粒子が形成されていることが確認された。

#### 【0174】

## [融合工程]

この凝集粒子分散液の pH は 3.2 であった。そこで水酸化ナトリウム（和光純薬社製）を 0.5 質量％に希釈した水溶液を穏やかに添加し、pH を 7.0 に調整した後、攪拌を継続しながら 96℃まで加熱し、5 時間保持した。その後、容器内の pH を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、500 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子（3）を得た。

## 【0175】

得られたトナー粒子（3）の平均粒径は  $5.8 \mu\text{m}$ 、 $M_w$  は 30000、 $M_w/M_n$  は 4.37 であった。上記トナー粒子（3）100 部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R972）2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（3）を得た。

## 【0176】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは  $675 \text{ cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度  $P_1$  は 1.30 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは  $1740 \text{ cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度  $P_2$  は 0.75 であった。これより、 $P_1/P_2$  は 1.73 であった。

## 【0177】

（静電潜像現像剤（3）の作製）

静電潜像現像剤（1）の作製において、静電潜像現像用トナー（1）の代わりに、上記静電潜像現像用トナー（3）を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量％である二成分系の静電潜像現像剤（3）を作製した。

## 【0178】

（静電潜像現像用トナー（4）の作製）

## [凝集工程]

－凝集粒子の調製－

- ・樹脂粒子分散液（1） 238.0 部
- ・着色剤分散液（5） 17.5 部
- ・離型剤粒子分散液（1） 17.5 部

- ・ 水ガラス（日産化学（株）製：スノーテックス O S） 3 5 . 0 部
- ・ イオン交換水 6 2 0 . 8 部
- ・ 硫酸アルミニウム（和光純薬（株）製） 1 . 3 部

**【 0 1 7 9 】**

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0）を用いて分散させた後、容器内の p H を 3 . 5 に調整して、加熱用オイルバス中で 4 8 ℃まで攪拌しながら加熱した。4 8 ℃で 3 0 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 4 . 8  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液（1）を緩やかに 5 9 . 5 部追加し、さらに 4 8 ℃で 3 0 分間、p H を 3 . 1 に維持して加熱攪拌を行った後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 5 . 6  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。

**【 0 1 8 0 】****[融合工程]**

この凝集粒子分散液の p H は 3 . 2 であった。そこで水酸化ナトリウム（和光純薬社製）を 0 . 5 質量％に希釈した水溶液を穏やかに添加し、p H を 7 . 0 に調整した後、攪拌を継続しながら 9 6 ℃まで加熱し、5 時間保持した。その後、容器内の p H を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、5 0 0 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子（4）を得た。

**【 0 1 8 1 】**

得られたトナー粒子（4）の体積平均粒径は 5 . 8  $\mu$  m、Mw は 2 9 5 0 0、Mw/Mn は 4 . 3 3 であった。上記トナー粒子（4）1 0 0 部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R 9 7 2）2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（4）を得た。

**【 0 1 8 2 】**

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは 6 7 5  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度 P 1 は 1 . 2 7 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは 1 7 4 2  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度 P 2 は 0 . 7 2 であった。これよ

り、P 1 / P 2 は 1 . 7 6 であった。

### 【 0 1 8 3 】

(静電潜像現像剤 ( 4 ) の作製)

静電潜像現像剤 ( 1 ) の作製において、静電潜像現像用トナー ( 1 ) の代わりに、上記静電潜像現像用トナー ( 4 ) を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量 % である二成分系の静電潜像現像剤 ( 4 ) を作製した。

### 【 0 1 8 4 】

(静電潜像現像用トナー ( 5 ) の作製)

[凝集工程]

—凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液 ( 2 ) 2 3 8 . 0 部
- ・着色剤分散液 ( 1 ) 1 7 . 5 部
- ・離型剤粒子分散液 ( 1 ) 1 7 . 5 部
- ・水ガラス (日産化学 (株) 製 : スノーテックス O S ) 3 5 . 0 部
- ・イオン交換水 6 3 2 . 5 部
- ・硫酸アルミニウム (和光純薬 (株) 製) 1 . 3 部

### 【 0 1 8 5 】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に收容させ、ホモジナイザー ( I K A 社製 : ウルトラタラックス T 5 0 ) を用いて分散させた後、容器内の p H を 3 . 3 に調整して、加熱用オイルバス中で 5 1 ° C まで攪拌しながら加熱した。5 1 ° C で 3 0 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 6 . 2  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液 ( 2 ) を緩やかに 5 9 . 5 部追加し、さらに 5 1 ° C で 2 5 分間、p H を 3 . 3 に維持して加熱攪拌を行った後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 6 . 5  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。

### 【 0 1 8 6 】

[融合工程]

この凝集粒子分散液の p H は 3 . 2 であった。そこで水酸化ナトリウム (和光純薬社製) を 0 . 5 質量 % に希釈した水溶液を穏やかに添加し、p H を 6 . 8 に

調整した後、攪拌を継続しながら 96℃まで加熱し、5時間保持した。その後、容器内の pH を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、500部のイオン交換水で 4回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子(5)を得た。

#### 【0187】

得られたトナー粒子(5)の体積平均粒径は 5.8  $\mu\text{m}$ 、 $M_w$  は 26000、 $M_w/M_n$  は 4.40 であった。上記トナー粒子(5)100部に対して、コロイダルシリカ(日本アエロジル社製: R972)2部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー(5)を得た。

#### 【0188】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは 655  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度 P1 は 1.30 であった。また、2番目に大きい吸収ピークは 1742  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度 P2 は 0.24 であった。これより、P1/P2 は 5.42 であった。

#### 【0189】

(静電潜像現像剤(5)の作製)

静電潜像現像用トナー(1)の作製において、静電潜像現像用トナー(1)の代わりに、上記静電潜像現像用トナー(5)を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量%である二成分系の静電潜像現像剤(5)を作製した。

#### 【0190】

(静電潜像現像用トナー(6)の作製)

[凝集工程]

—凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液(3) 238.0部
- ・着色剤分散液(1) 17.5部
- ・離型剤粒子分散液(1) 17.5部
- ・水ガラス(日産化学(株)製: スノーテックスOS) 35.0部
- ・イオン交換水 632.5部
- ・硫酸アルミニウム(和光純薬(株)製) 1.3部

## 【0191】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー（IKA社製：ウルトラタラックス T50）を用いて分散させた後、容器内の pH を 3.3 に調整して、加熱用オイルバス中で 49℃まで攪拌しながら加熱した。49℃で 30 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 5.6  $\mu\text{m}$  である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液（3）を緩やかに 59.5 部追加し、さらに 49℃で 30 分間、pH を 3.3 に維持して加熱攪拌を行った後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 6.0  $\mu\text{m}$  である凝集粒子が形成されていることが確認された。

## 【0192】

## [融合工程]

この凝集粒子分散液の pH は 3.2 であった。そこで水酸化ナトリウム（和光純薬社製）を 0.5 質量％に希釈した水溶液を穏やかに添加し、pH を 6.5 に調整した後、攪拌を継続しながら 96℃まで加熱し、5 時間保持した。その後、容器内の pH を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、500 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子（6）を得た。

## 【0193】

得られたトナー粒子（6）の体積平均粒径は 6.3  $\mu\text{m}$ 、 $M_w$  は 35100、 $M_w/M_n$  は 6.67 であった。上記トナー粒子（6）100 部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R972）2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（6）を得た。

## 【0194】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは 661  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度 P1 は 1.31 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは 1750  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度 P2 は 0.33 であった。これより、P1/P2 は 3.97 であった。

## 【0195】

（静電潜像現像剤（6）の作製）



静電潜像現像用トナー（１）の作製において、静電潜像現像用トナー（１）の代わりに、上記静電潜像現像用トナー（６）を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量％である二成分系の静電潜像現像剤（６）を作製した。

#### 【 0 1 9 6 】

（静電潜像現像用トナー（７）の作製）

[凝集工程]

－凝集粒子の調製－

- ・樹脂粒子分散液（４） 2 3 8 . 0 部
- ・着色剤分散液（１） 1 7 . 5 部
- ・離型剤粒子分散液（１） 1 7 . 5 部
- ・水ガラス（日産化学（株）製：スノーテックス O S） 3 5 . 0 部
- ・イオン交換水 6 3 2 . 5 部
- ・硫酸アルミニウム（和光純薬（株）製） 1 . 3 部

#### 【 0 1 9 7 】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0）を用いて分散させた後、容器内の p H を 3 . 3 に調整して、加熱用オイルバス中で 4 5 ℃まで攪拌しながら加熱した。4 5 ℃で 3 0 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 4 . 6  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液（４）を緩やかに 5 9 . 5 部追加し、さらに 4 5 ℃で 3 0 分間、p H を 3 . 3 に維持して加熱攪拌を行った後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 4 . 9  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。

#### 【 0 1 9 8 】

[融合工程]

この凝集粒子分散液の p H は 3 . 2 であった。そこで水酸化ナトリウム（和光純薬社製）を 0 . 5 質量％に希釈した水溶液を穏やかに添加し、p H を 6 . 5 に調整した後、攪拌を継続しながら 9 6 ℃まで加熱し、5 時間保持した。その後、容器内の p H を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、5 0 0 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子（７）を

得た。

### 【0 1 9 9】

得られたトナー粒子（7）の体積平均粒径は  $6.3 \mu\text{m}$ 、 $M_w$  は 3 1 5 0 0、 $M_w/M_n$  は 5. 0 7 であった。上記トナー粒子（7）1 0 0 部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R 9 7 2）2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（7）を得た。

### 【0 2 0 0】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは  $680 \text{ cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度  $P_1$  は 1. 2 1 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは  $1742 \text{ cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度  $P_2$  は 0. 3 0 であった。これより、 $P_1/P_2$  は 4. 0 3 であった。

### 【0 2 0 1】

（静電潜像現像剤（7）の作製）

静電潜像現像用トナー（1）の作製において、静電潜像現像用トナー（1）の代わりに、上記静電潜像現像用トナー（7）を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量%である二成分系の静電潜像現像剤（7）を作製した。

### 【0 2 0 2】

（静電潜像現像用トナー（8）の作製）

[凝集工程]

—凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液（1） 2 3 8. 0 部
- ・着色剤分散液（1） 1 7. 5 部
- ・離型剤粒子分散液（2） 1 7. 5 部
- ・水ガラス（日産化学（株）製：スノーテックス OS） 3 5. 0 部
- ・イオン交換水 6 3 2. 5 部
- ・塩化マグネシウム（和光純薬（株）製） 5. 0 部

### 【0 2 0 3】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0）を用いて分散させた後、容器内の  $\text{pH}$  を 3. 3 に

調整して、加熱用オイルバス中で 5 2℃まで攪拌しながら加熱した。5 2℃で 5 0 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 6 . 2  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液 (1) を緩やかに 5 9 . 5 部追加し、さらに 5 2℃で 2 0 分間、p H を 3 . 3 に維持して加熱攪拌を行った後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 6 . 5  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。

#### 【0 2 0 4】

##### [融合工程]

この凝集粒子分散液の p H は 3 . 0 であった。そこで水酸化ナトリウム (和光純薬社製) を 0 . 5 質量%に希釈した水溶液を穏やかに添加し、p H を 7 . 4 に調整した後、攪拌を継続しながら 9 6℃まで加熱し、5 時間保持した。その後、容器内の p H を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、5 0 0 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子 (8) を得た。

#### 【0 2 0 5】

得られたトナー粒子 (8) の体積平均粒径は 6 . 8  $\mu$  m、Mw は 2 9 7 0 0、Mw/Mn は 4 . 3 3 であった。上記トナー粒子 (8) 1 0 0 部に対して、コロイダルシリカ (日本アエロジル社製：R 9 7 2) 2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー (8) を得た。

#### 【0 2 0 6】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは 6 7 5  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度 P 1 は 1 . 2 2 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは 1 7 4 0  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度 P 2 は 0 . 6 9 であった。これより、P 1/P 2 は 1 . 7 7 であった。

#### 【0 2 0 7】

##### (静電潜像現像剤 (8) の作製)

静電潜像現像用トナー (1) の作製において、静電潜像現像用トナー (1) 代わりに、上記静電潜像現像用トナー (8) を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量%である二成分系の静電潜像現像剤 (8) を作製した。

## 【0 2 0 8】

(静電潜像現像用トナー (9) の作製)

## [凝集工程]

—凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液 (5) 2 3 8 . 0 部
- ・着色剤分散液 (1) 1 7 . 5 部
- ・離型剤粒子分散液 (1) 1 7 . 5 部
- ・水ガラス (日産化学 (株) 製：スノーテックス O S) 3 5 . 0 部
- ・イオン交換水 6 3 2 . 5 部
- ・塩化マグネシウム (和光純薬 (株) 製) 1 . 5 部

## 【0 2 0 9】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー (I K A 社製：ウルトラタラックス T 5 0) を用いて分散させた後、容器内の p H を 2 . 7 に調整して、加熱用オイルバス中で 5 0 ℃ まで攪拌しながら加熱した。5 0 ℃ で 3 0 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 5 . 2  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液 (5) を緩やかに 5 9 . 5 部追加し、さらに 5 0 ℃ で 3 0 分間、p H を 2 . 7 に維持して加熱攪拌を行った後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 5 . 5  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。

## 【0 2 1 0】

## [融合工程]

この凝集粒子分散液の p H は 2 . 8 であった。そこで水酸化ナトリウム (和光純薬社製) を 0 . 5 質量% に希釈した水溶液を穏やかに添加し、p H を 7 . 0 に調整した後、攪拌を継続しながら 9 6 ℃ まで加熱し、5 時間保持した。その後、容器内の p H を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、5 0 0 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子 (9) を得た。

## 【0 2 1 1】

得られたトナー粒子 (9) の体積平均粒径は 5 . 7  $\mu$  m、Mw は 2 9 2 0 0、

Mw/Mn は 5. 28 であった。上記トナー粒子 (9) 100 部に対して、コロイダルシリカ (日本アエロジル社製：R 9 7 2) 2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー (9) を得た。

#### 【0 2 1 2】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは  $675\text{ cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度 P 1 は 1. 23 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは  $1743\text{ cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度 P 2 は 0. 69 であった。これより、P 1/P 2 は 1. 78 であった。

#### 【0 2 1 3】

(静電潜像現像剤 (9) の作製)

静電潜像現像用トナー (1) の作製において、静電潜像現像用トナー (1) 代わりに、上記静電潜像現像用トナー (9) を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量% である二成分系の静電潜像現像剤 (9) を作製した。

#### 【0 2 1 4】

(静電潜像現像用トナー (10) の作製)

[凝集工程]

—凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液 (6) 238. 0 部
- ・着色剤分散液 (1) 17. 5 部
- ・離型剤粒子分散液 (1) 17. 5 部
- ・水ガラス (日産化学 (株) 製：スノーテックス OS) 35. 0 部
- ・イオン交換水 632. 5 部
- ・硫酸アルミニウム (和光純薬 (株) 製) 1. 3 部

#### 【0 2 1 5】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー (I K A 社製：ウルトラタラックス T 50) を用いて分散させた後、容器内の pH を 3. 4 に調整して、加熱用オイルバス中で  $45^{\circ}\text{C}$  まで攪拌しながら加熱した。 $45^{\circ}\text{C}$  で 30 分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約  $5.5\text{ }\mu\text{m}$  である凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子

分散液（6）を緩やかに 5 9 . 5 部追加し、さらに 4 5 ℃で 3 0 分間、p H を 3 . 4 に維持して加熱攪拌を行った後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約 5 . 7  $\mu$  m である凝集粒子が形成されていることが確認された。

#### 【0 2 1 6】

##### [融合工程]

この凝集粒子分散液の p H は 3 . 3 であった。そこで水酸化ナトリウム（和光純薬社製）を 0 . 5 質量％に希釈した水溶液を穏やかに添加し、p H を 7 . 0 に調整した後、攪拌を継続しながら 9 3 ℃まで加熱し、4 時間保持した。その後、容器内の p H を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、5 0 0 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子（1 0）を得た。

#### 【0 2 1 7】

得られたトナー粒子（1 0）の体積平均粒径は 5 . 7  $\mu$  m、Mw は 1 7 0 0 0、Mw/Mn は 8 . 3 8 であった。上記トナー粒子（1 0）1 0 0 部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R 9 7 2）2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（1 0）を得た。

#### 【0 2 1 8】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは 6 7 5  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度 P 1 は 1 . 4 1 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは 1 7 4 1  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度 P 2 は 0 . 1 3 であった。これより、P 1/P 2 は 1 0 . 8 5 であった。

#### 【0 2 1 9】

（静電潜像現像剤（1 0）の作製）

静電潜像現像用トナー（1）の作製において、静電潜像現像用トナー（1）代わりに、上記静電潜像現像用トナー（1 0）を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量％である二成分系の静電潜像現像剤（1 0）を作製した。

#### 【0 2 2 0】

（静電潜像現像用トナー（1 1）の作製）

##### [凝集工程]

## —凝集粒子の調製—

- ・樹脂粒子分散液（7） 2 3 8 . 0 部
- ・着色剤分散液（1） 1 7 . 5 部
- ・離型剤粒子分散液（1） 1 7 . 5 部
- ・水ガラス（日産化学（株）製：スノーテックスOS） 3 5 . 0 部
- ・イオン交換水 6 3 2 . 5 部
- ・硫酸アルミニウム（和光純薬（株）製） 1 . 3 部

## 【0 2 2 1】

以上を丸型ステンレス製フラスコ中に収容させ、ホモジナイザー（I K A 社製：ウルトラタラックスT 5 0）を用いて分散させた後、容器内のp Hを3 . 3に調整して、加熱用オイルバス中で5 0℃まで攪拌しながら加熱した。5 0℃で3 0分間保持した後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約5 . 2  $\mu$ mである凝集粒子が形成されていることが確認された。この凝集粒子分散液中に樹脂粒子分散液（7）を緩やかに5 9 . 5 部追加し、さらに5 0℃で3 0分間、p Hを3 . 3に維持して加熱攪拌を行った後、光学顕微鏡にて観察すると、平均粒径が約5 . 5  $\mu$ mである凝集粒子が形成されていることが確認された。

## 【0 2 2 2】

## [融合工程]

この凝集粒子分散液のp Hは3 . 4であった。そこで水酸化ナトリウム（和光純薬社製）を0 . 5 質量%に希釈した水溶液を穏やかに添加し、p Hを7 . 0に調整した後、攪拌を継続しながら9 6℃まで加熱し、5 時間保持した。その後、容器内のp Hを約7に調整し、反応生成物をろ過し、5 0 0 部のイオン交換水で4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子（1 1）を得た。

## 【0 2 2 3】

得られたトナー粒子（1 1）の体積平均粒径は5 . 7  $\mu$ m、Mwは3 4 2 0 0、Mw/Mnは4 . 2 8であった。上記トナー粒子（1 1）1 0 0 部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R 9 7 2）2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（1 1）を得た。

## 【0224】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは $1741\text{ cm}^{-1}$ に存在し、吸収強度P1は0.77であった。また、2番目に大きい吸収ピークは $2980\text{ cm}^{-1}$ に存在し、その吸収強度P2は0.55であった。これより、 $P1/P2$ は1.40であった。

## 【0225】

(静電潜像現像剤(11)の作製)

静電潜像現像用トナー(1)の作製において、静電潜像現像用トナー(1)代わりに、上記静電潜像現像用トナー(11)を用いた以外は同様にして、トナー濃度が7質量%である二成分系の静電潜像現像剤(11)を作製した。

## 【0226】

(静電潜像現像用トナー(12)の作製)

スチレンアクリル樹脂(綜研化学社製、 $M_w: 32000$ )40部に、フタロシアニン顔料(大日精化(株)製:PV FAST BLUE)30部とポリエチレンワックス(東洋ペトロライト(株)製:ポリワックス725)30部とを加え、加圧型ニーダーにて熔融混練し樹脂混合物1を作製した。

## 【0227】

—懸濁粒子の調製—

- ・スチレン 189.5部
- ・アクリル酸n-ブチル 41.6部
- ・tert-ラウリルメルカプタン 16.5部
- ・2,2'-アゾビス-2-メチルバレロニトリル 2.4部

(以上和光純薬社製)

- ・樹脂混合物1 50部

## 【0228】

以上を攪拌し熔融させた後、イオン交換水600部に炭酸カルシウム30部を分散させた水系媒体中に添加し、ホモジナイザー(IKA社製:ウルトラタラックスT50)を用いて分散させ、平均粒径 $7.3\text{ }\mu\text{m}$ の油滴が内部に存在していることを確認した。この分散系を、窒素を流しながら $80^\circ\text{C}$ まで加温しそのまま



5 時間放置し懸濁重合粒子を得た。冷却後、1 N 塩酸（和光純薬社製）を滴下し pH を 2 . 2 に調整し、1 時間放置した。その後、容器内の pH を約 7 に調整し、反応生成物をろ過し、5 0 0 部のイオン交換水で 4 回洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させることによりトナー粒子（1 2）を得た。

#### 【0 2 2 9】

得られたトナー粒子（1 2）の体積平均粒径は 7 . 5  $\mu$  m、Mw は 3 5 1 0 0、Mw/Mn は 7 . 0 2 であった。上記トナー粒子（1 2）1 0 0 部に対して、コロイダルシリカ（日本アエロジル社製：R 9 7 2）2 部を外添し、ヘンシェルミキサーを用いて混合することにより、静電潜像現像用トナー（1 2）を得た。

#### 【0 2 3 0】

このトナーの赤外吸収スペクトルを測定した結果、最大吸収ピークは 6 7 5  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、吸収強度 P 1 は 1 . 3 0 であった。また、2 番目に大きい吸収ピークは 1 7 4 3  $\text{cm}^{-1}$  に存在し、その吸収強度 P 2 は 0 . 4 2 であった。これより、P 1/P 2 は 3 . 1 0 であった。

#### 【0 2 3 1】

（静電潜像現像剤（1 2）の作製）

静電潜像現像用トナー（1）の作製において、静電潜像現像用トナー（1）代わりに、上記静電潜像現像用トナー（1 2）を用いた以外は同様にして、トナー濃度が 7 質量%である二成分系の静電潜像現像剤（1 2）を作製した。

#### 【0 2 3 2】

（静電潜像現像剤（1 3）の作製）

フェライト粒子（パウダーテック社製、体積平均粒径：5 0  $\mu$  m）1 0 0 部と、シリコーン樹脂（東レーダウコーニングシリコーン社製：S R 4 1 1）8 . 1 部と、をトルエン 8 0 部と共に加圧式ニーダーに入れ、常温で 1 5 分間攪拌混合した後、減圧混合しながら 1 0 0  $^{\circ}\text{C}$  まで昇温しトルエンを留去した。さらに遅滞なく 1 6 0  $^{\circ}\text{C}$  に昇温し、1 時間放置した。その後冷却し、1 0 5  $\mu$  m の篩を用いて分粒することにより、フェライトキャリア（樹脂被覆キャリア）を作製した。

#### 【0 2 3 3】

このフェライトキャリアと、前記静電荷像現像用トナー（1）とを混合し、ト

ナー濃度が7質量%である二成分系の静電荷像現像剤（13）を作製した。

#### 【0234】

（静電潜像現像剤（14）の作製）

静電潜像現像用トナー（13）の作製において、静電潜像現像用トナー（1）代わりに、上記静電潜像現像用トナー（2）を用いた以外は同様にして、トナー濃度が7質量%である二成分系の静電潜像現像剤（14）を作製した。

#### 【0235】

（静電潜像現像剤（15）の作製）

静電潜像現像用トナー（13）の作製において、静電潜像現像用トナー（1）代わりに、上記静電潜像現像用トナー（3）を用いた以外は同様にして、トナー濃度が7質量%である二成分系の静電潜像現像剤（15）を作製した。

#### 【0236】

（静電潜像現像剤（16）の作製）

静電潜像現像用トナー（13）の作製において、静電潜像現像用トナー（1）代わりに、上記静電潜像現像用トナー（4）を用いた以外は同様にして、トナー濃度が7質量%である二成分系の静電潜像現像剤（16）を作製した。

#### 【0237】

##### <実施例1>

複写機（富士ゼロックス社製：V i v a c e 4 0 0改造機）を用い、現像剤として静電潜像現像剤（1）を使用し、トナー量が $4.0 \text{ g/m}^2$ のソリッド部を形成する様に静電荷像現像剤（1）のトナー帯電量を調整し未定着トナー画像を得た。次いで、100枚画出しを行った後、同様に未定着トナー画像を得た。

得られた初期及び100枚画出し後の未定着トナー画像について、下記のような外部定着ベンチにて定着評価を行った。

#### 【0238】

上記外部定着ベンチの条件は次の通りである。

まず、加熱ロールは、外径40mmの金属ロールの周囲にバイトンゴムを厚さ1mmで貼り付け、さらにその表面にポリフルオロエチレンーポリ弗化ビニリデン共重合体からなるシートを貼り付けることにより作製した。加圧ロールは、前

記バイトンゴムよりも柔らかいバイトンゴムを、外径40mmの金属ロールの周囲に貼り付けることにより作製した。前記加圧ロールと加熱ロールとの接触幅が6mmになるように定着ベンチを調整し、加圧ロールと加熱ロールとの間を通過する用紙の速度が、180mm/秒になるように調整した。また、加熱ロール表面の温度を測定し、設定温度以上になると加熱電源が切れるように調整された発熱ランプを加熱ロールの内部に取り付けた。

以上のような外部定着ベンチを用い、加熱ロール表面が設定温度（160℃、180℃、200℃）になった時に、前記未定着トナー画像が形成された用紙を通過させ、定着試験を行った。

#### 【0239】

設定温度をそれぞれ160℃、180℃、200℃として定着試験を行い、それぞれの温度における画像の光沢度を測定した。さらに、180℃での定着画像における光沢度むらについて目視にて評価を行った。なお、用紙は富士ゼロックス（株）製J紙を使用し、光沢度計はGM-26D（村上色材技術研究所社製）を用いた。

本実施例で用いたトナーのP1、P2、及びP1/P2を表1に、光沢度及び目視光沢評価の結果を表2に示す。

#### 【0240】

##### <実施例2>

実施例1において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（2）を用いた以外は実施例1と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表1及び表2に示す。

#### 【0241】

##### <実施例3>

実施例1において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（3）を用いた以外は実施例1と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表1及び表2に示す。

#### 【0242】

##### <実施例4>

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（4）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 4 3 】**

＜実施例 5＞

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（5）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 4 4 】**

＜実施例 6＞

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（6）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 4 5 】**

＜実施例 7＞

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（7）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 4 6 】**

＜実施例 8＞

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（8）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 4 7 】**

＜実施例 9＞

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（9）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 4 8 】**

## &lt;実施例 1 0&gt;

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 3）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【0 2 4 9】

## &lt;実施例 1 1&gt;

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 4）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【0 2 5 0】

## &lt;実施例 1 2&gt;

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 5）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【0 2 5 1】

## &lt;実施例 1 3&gt;

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 6）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【0 2 5 2】

## &lt;実施例 1 4&gt;

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 2）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【0 2 5 3】

## &lt;比較例 1&gt;

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 0）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

## 【 0 2 5 4 】

## &lt; 比較例 2 &gt;

実施例 1 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（11）を用いた以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

## 【 0 2 5 5 】

## &lt; 実施例 1 5 &gt;

実施例 1 において、加圧ロールの代わりにポリイミドフィルムを表面に張ったベルトを用い、該ベルトを介して加熱ロールと対向する側に設けられた加圧パッドにより、加熱ロールと前記ベルト表面のポリイミドフィルムとの接触幅が 8 mm となるように固定し、ベルトと加熱ロールとの間を通過する用紙の速度が 2 0 0 mm/秒になるように調整した以外は実施例 1 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

## 【 0 2 5 6 】

## &lt; 実施例 1 6 &gt;

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（2）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

## 【 0 2 5 7 】

## &lt; 実施例 1 7 &gt;

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（3）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

## 【 0 2 5 8 】

## &lt; 実施例 1 8 &gt;

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（4）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 5 9 】****< 実施例 1 9 >**

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（5）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。  
結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 6 0 】****< 実施例 2 0 >**

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（6）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。  
結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 6 1 】****< 実施例 2 1 >**

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（7）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。  
結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 6 2 】****< 実施例 2 2 >**

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（8）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。  
結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 6 3 】****< 実施例 2 3 >**

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（9）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。  
結果を表 1 及び表 2 に示す。

**【 0 2 6 4 】****< 実施例 2 4 >**

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 3）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った

。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【 0 2 6 5 】

< 実施例 2 5 >

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 4）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った

。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【 0 2 6 6 】

< 実施例 2 6 >

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 5）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った

。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【 0 2 6 7 】

< 実施例 2 7 >

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 6）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った

。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【 0 2 6 8 】

< 実施例 2 8 >

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 2）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った

。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【 0 2 6 9 】

< 比較例 3 >

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（1）の代わりに静電潜像現像剤（1 0



）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。  
。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【 0 2 7 0 】

< 比較例 4 >

実施例 1 5 において、静電潜像現像剤（ 1 ）の代わりに静電潜像現像剤（ 1 1 ）を用いた以外は実施例 1 5 と同様にして定着試験を行い、同様の評価を行った。  
。

結果を表 1 及び表 2 に示す。

【 0 2 7 1 】

【表 1】

	トナ-No.	最大吸収ピーク		二番目の吸収ピーク		P1/P2
		波数 (cm <sup>-1</sup> )	P1	波数 (cm <sup>-1</sup> )	P2	
実施例 1	(1)	675	1.22	1740	0.71	1.72
実施例 2	(2)	674	1.25	1741	0.7	1.79
実施例 3	(3)	675	1.3	1740	0.75	1.73
実施例 4	(4)	675	1.27	1742	0.72	1.76
実施例 5	(5)	655	1.3	1742	0.24	5.42
実施例 6	(6)	661	1.31	1750	0.33	3.97
実施例 7	(7)	680	1.21	1742	0.3	4.03
実施例 8	(8)	675	1.22	1740	0.69	1.77
実施例 9	(9)	675	1.23	1743	0.68	1.81
実施例 10	(1)	675	1.22	1740	0.71	1.72
実施例 11	(2)	674	1.25	1741	0.7	1.79
実施例 12	(3)	675	1.3	1740	0.75	1.73
実施例 13	(4)	675	1.27	1742	0.72	1.76
実施例 14	(12)	675	1.3	1743	0.42	3.1
実施例 15	(1)	675	1.22	1740	0.71	1.72
実施例 16	(2)	674	1.25	1741	0.7	1.79
実施例 17	(3)	675	1.3	1740	0.75	1.73
実施例 18	(4)	675	1.27	1742	0.72	1.76
実施例 19	(5)	655	1.3	1742	0.24	5.42
実施例 20	(6)	661	1.31	1750	0.33	3.97
実施例 21	(7)	680	1.21	1742	0.3	4.03
実施例 22	(8)	675	1.22	1740	0.69	1.77
実施例 23	(9)	675	1.23	1743	0.68	1.81
実施例 24	(1)	675	1.22	1740	0.71	1.72
実施例 25	(2)	674	1.25	1741	0.7	1.79
実施例 26	(3)	675	1.3	1740	0.75	1.73
実施例 27	(4)	675	1.27	1742	0.72	1.76
実施例 28	(12)	675	1.3	1743	0.42	3.1
比較例 1	(10)	675	1.41	1741	0.13	10.8
比較例 2	(11)	1741	0.77	2980	0.55	1.4
比較例 3	(10)	675	1.41	1741	0.13	10.8
比較例 4	(11)	1741	0.77	2980	0.55	1.4

【0272】

【表 2】

	G(160) (%)		G(180) (%)		G(200) (%)		G(180) - G(160)		G(200) - G(180)		$\frac{G(200) - G(180)}{G(180) - G(160)}$		目視光沢	
	初期	100枚目	初期	100枚目	初期	100枚目	初期	100枚目	初期	100枚目	初期	100枚目	初期	100枚目
実施例 1	26	22	44	42	51	48	18	20	7	6	0.39	0.30	良好	良好
実施例 2	23	20	43	40	49	47	20	20	6	7	0.30	0.35	良好	良好
実施例 3	25	24	46	45	52	50	21	21	6	5	0.28	0.24	良好	良好
実施例 4	22	20	40	37	45	43	18	17	5	6	0.28	0.35	良好	良好
実施例 5	30	29	50	48	52	49	20	19	2	1	0.10	0.05	良好	良好
実施例 6	27	25	47	45	48	47	20	20	1	2	0.05	0.10	良好	良好
実施例 7	24	22	34	33	41	38	10	11	7	5	0.70	0.45	良好	良好
実施例 8	26	25	30	28	33	30	4	3	3	2	0.75	0.67	良好	良好
実施例 9	29	28	40	39	44	44	11	11	4	5	0.36	0.45	良好	良好
実施例 10	27	27	44	42	50	49	17	15	6	7	0.35	0.47	良好	良好
実施例 11	24	23	45	42	49	47	21	19	4	5	0.19	0.26	良好	良好
実施例 12	25	24	48	45	53	50	23	21	5	5	0.22	0.24	良好	良好
実施例 13	25	24	42	40	45	44	17	16	3	4	0.18	0.25	良好	良好
実施例 14	21	20	30	29	32	31	9	9	2	2	0.22	0.22	良好	良好
実施例 15	24	22	43	42	50	48	19	20	7	6	0.37	0.30	良好	良好
実施例 16	21	19	40	38	48	46	19	19	8	8	0.42	0.42	良好	良好
実施例 17	22	20	45	43	50	47	23	23	5	4	0.22	0.17	良好	良好
実施例 18	21	18	38	37	42	40	17	19	4	3	0.24	0.16	良好	良好
実施例 19	27	25	46	45	50	49	19	20	4	4	0.21	0.20	良好	良好
実施例 20	25	22	46	45	46	46	21	23	0	1	0.00	0.04	良好	良好
実施例 21	22	22	33	32	39	39	22	10	6	7	0.27	0.70	良好	良好
実施例 22	24	23	29	27	31	30	5	4	3	3	0.60	0.75	良好	良好
実施例 23	26	25	38	36	43	42	12	11	5	6	0.42	0.55	良好	良好
実施例 24	25	23	41	40	48	47	16	17	7	7	0.44	0.41	良好	良好
実施例 25	22	20	44	44	48	46	22	24	4	2	0.18	0.08	良好	良好
実施例 26	23	21	47	46	52	50	24	25	5	4	0.21	0.16	良好	良好
実施例 27	22	21	41	40	44	43	19	19	3	3	0.16	0.16	良好	良好
実施例 28	20	18	28	26	31	31	8	8	3	5	0.38	0.63	良好	良好
比較例 1	41	38	47	46	39	39	6	8	-8	-7	-0.75	-0.88	むら発生	むら発生
比較例 2	13	10	17	16	35	34	4	6	18	18	4.50	3.00	むら発生	むら発生
比較例 3	39	36	45	43	40	39	6	7	-5	-4	-0.83	-0.57	むら発生	むら発生
比較例 4	11	9	15	13	32	30	4	4	17	17	4.30	4.25	むら発生	むら発生

【0273】

表1に示す結果から、以下のことが明らかである。すなわち、実施例1～2

8で形成された定着画像表面は、比較例1～4で形成された定着画像表面に比較して定着温度に対する光沢度の差が小さい。したがって、光沢度の安定性に優れるため、実施例1～28で用いたトナーは、高光沢でかつ光沢度むらのない高画質の画像を得ることができるものである。

#### 【0274】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、従来において実施が困難であったビニル系単量体を重合して作製したトナーを用いた場合においても、重合時に特定の化合物を特定量添加させることにより、高光沢かつ高画質の画像を、トナーの未定着画像との接触時間が比較的短い高速定着の条件下でも提供することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 静電潜像現像用トナー、特に乳化重合法、懸濁重合法を用いて作製されたフルカラートナーに関し、定着時の光沢が高く、かつ被記録体（用紙）内、被記録体間の画像の光沢度差が少なく、定着可能な温度領域の広い高光沢なトナー及び現像剤の提供、高画質で信頼性の高いフルカラー画像を容易にかつ簡便に形成することのできる画像形成方法の提供である。

【解決手段】 波数領域が  $400 \sim 4000 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の赤外吸収スペクトルにおいて複数の吸収ピークを示し、該複数の吸収ピークのうち、最大の吸収ピークが  $500 \sim 800 \text{ cm}^{-1}$  の範囲の波数領域に存在し、かつ、該最大の吸収ピークの強度を P 1、2 番目に大きい吸収ピークの強度を P 2 としたとき、P 1 及び P 2 が一定の関係を満たすことを特徴とする静電潜像現像用トナーである。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 3 2 8 0 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 4 9 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 5 月 2 9 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂二丁目 1 7 番 2 2 号

氏 名

富士ゼロックス株式会社